Directives environnementales pour la prospection sismique dans le Nord canadien

Brochure préparée par

Hardy BBT Limited
Calgary (Alberta)

pour le Programme des affaires du Nord

Affaires indiennes et du Nord Canada
Indian and Northern Affairs Canada

Publié avec l'autorisation de
l'hon. Bill McKnight, c.p., député,
ministre des Affaires indiennes
et du Nord canadien,
Ottawa, 1988.

QS-8416-000-FF-A1
N° de catalogue R72-205/1988F
ISBN 0-662-95040-2

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada

This publication is also available in
English under the title:
Environmental Guidelines
Northern Seismic Operations

90-01150/

Table des matières

Préface iv

Chapitre 1 : Introduction 1

- L'exploration sismique 1
- Raison d'être du guide 2
- Sommaire du guide 2

Chapitre 2 : Permis d'utilisation des terres et règlements connexes 3

- Le gouvernement dans le Nord 3
- Lois et règlements 3
- Procédure d'obtention du permis 5

Chapitre 3 : Le pergélisol et la prospection sismique dans le Nord 7

- Définitions 7
- Distribution 7
- Caractéristiques 8
- Le pergélisol et les lignes sismiques 8

Chapitre 4 : Planification 9

- Premier contact 9
- Renseignez-vous 9
- Modification d'un tracé 10
  - Réseau actuel de lignes sismiques, de routes et de pistes 10
  - Terrains sensibles 10
  - Réseau hydrographique 11
  - Zones spéciales et délicates 11
    - Habitat menacé de la faune 11
    - Particularités géographiques 11
    - Monuments et sites archéologiques 12
    - Exploitations forestières 12
    - Concessions minières 12
    - Circuits de piégeage 12
    - Pipelines 13
- Reconnaissance du terrain 13
- Considérations pour les entrepreneurs 13
- Établissement d'un programme 14

Formulaire de planification pour la prospection sismique 15

Chapitre 5 : Défrichement 19

- Défrichement des lignes sismiques 19
  - Équipement requis 19
  - Où défricher ? 20
  - Comment défricher ? 20
- Enlèvement des broussailles 21
  - Élimination totale 21
  - Déblayage partiel 21

Chapitre 6 : Travaux sur le terrain 23

- Déplacements sur les lignes 23
- Réseau hydrographique 24
  - Passage a gué 24
  - Ponts de glace 25
  - Ponts de neige 25
- Les camps 25
  - Choix d'un emplacement 25
  - Changement de camp 26
  - Camps abandonnés temporairement 26
  - Approvisionnement en eau 27
  - Eaux usées et système d'égouts 27
  - Déchets 28
  - Accès aux camps 28
    - Par air 28
    - Par route 29
  - Approvisionnement en carburant 30
- Techniques de prospection sismique 30

Chapitre 7 : Nettoyage et remise en état des lieux 31

- À quel moment ? 31
- Instructions de remise en état des lieux 31
  - Déchets 31
  - Trous de tir 31
  - Fossés de drainage 32
  - Pistes d'atterrissage 32
  - Routes d'accès 32
  - Pentes 32
- Rapport final 32

Références recommandées 33

Liste des bureaux d'Affaires indiennes et du Nord Canada 34

Préface

L'exploration et l'exploitation des ressources naturelles du Nord canadien impliquent toute une gamme d'activités qui transforment la nature du sol, comme l'exploration de gisements d'hydrocarbures ou de minéraux, la construction et l'entretien de routes d'accès, le défrichement et la préparation au forage de puits d'hydrocarbures, ou l'ouverture de ballastières et de carrières de roches. Pour aider les petites et moyennes entreprises à poursuivre leurs activités d'une manière acceptable vis-à-vis de l'environnement, le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC) a préparé une série de brochures se rapportant aux conditions liées à l'obtention et à l'exécution d'un permis d'utilisation des terres. Jusqu'à présent, cinq guides ont été publiés :

- *Guide de l'environnement : carrières et sablières*
- *Lignes directrices de l'utilisation des terres : exploration minière*
- *Lignes directrices de l'utilisation des terres : routes d'accès et sentiers*
- *Directives environnementales opérationnelles : chantiers de forage de puits d'hydrocarbures dans le nord du Canada*
- *Directives de régénération des sols perturbés dans le Nord canadien*

En suivant les directives de ces guides, on s'assure que les activités de prospection minière se déroulent avec un impact minimum sur l'environnement.

Ce guide, le sixième de la série, a été spécialement conçu pour aider les prospecteurs à réduire au maximum les répercussions sur l'environnement pendant une campagne de prospection sismique dans le Nord canadien.

L'équipe de recherche est très reconnaissante de l'inestimable contribution apportée par le comité directeur composé de Ron Bailey, Floyd Adlem et Joe Ballantyne, de la Gestion foncière, Programme des Affaires du Nord, au ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien. Certaines sources d'information technique ont été obtenues lors d'un séminaire sur la prospection sismique qui s'est tenu à Calgary en décembre 1987, notamment certaines photographies, et nous remercions tous ceux qui nous ont apporté leur concours.

Ce guide a été préparé par la Division de l'environnement de Hardy BBT Limited, à Calgary, en Alberta.

La traduction française a été faite par Action Communications International, de Calgary.

LES PRÉSENTES DIRECTIVES SONT ASSUJETTIES AUX LOIS, ORDONNANCES ET RÈGLEMENTS EN VIGUEUR.

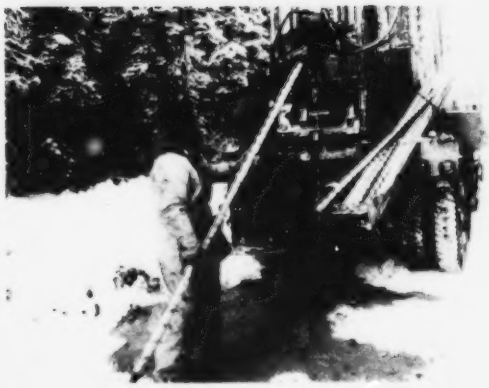
Chapitre 1
Introduction

L'EXPLORATION SISMIQUE

La découverte de gisements naturels économiquement exploitables, tels que les métaux, les alcalino-terreux et les hydrocarbures, dépend énormément des techniques de détection à distance utilisées. D'une très haute précision, la méthode sismique donne une analyse détaillée du sous-sol et est devenue la technique la plus employée pour la détection de nappes d'hydrocarbures à de très grandes profondeurs. Pour obtenir des informations sur les couches et les structures géologiques du sous-sol, la méthode sismique s'appuie sur le principe d'observation du déplacement d'une onde vibratoire ou vague sismique, laquelle est artificiellement générée en surface en un point qu'on appelle point d'ébranlement par une explosion ou d'autres sources d'énergie. On utilise des détecteurs appelés géophones pour mesurer les mouvements du sous-sol à la suite de la propagation de la vague sismique. Les mesures numériques sont enregistrées sur une bande magnétique que les ordinateurs peuvent rappeler en mémoire et produire sous forme de rapport géologique détaillé aux fins d'interprétation.

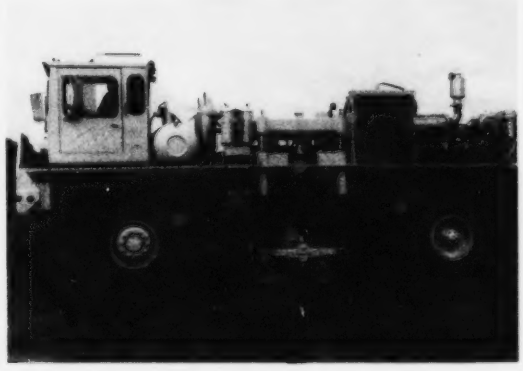
• **Arpentage topographique d'une ligne sismique.**

En exploration sismique, les sources d'énergie les plus courantes sont les explosifs et les vibrateurs hydrauliques. Si la source d'énergie est l'explosif, des trous de tirs sont forés pour permettre de placer de la dynamite en dessous de la croûte affectée par le climat. Les trous ont un diamètre de 8 à 10 cm et une profondeur de 6 à 30 m. Les vibrateurs hydrauliques transmettent l'énergie au sol en y exerçant une pression variable avec des plaques métalliques cognant le sol et manoeuvrées par un gros véhicule. Le système vibrateur est généralement monté sur un véhicule à roues très larges.



• **Forage de trous de tir pour les explosifs.**

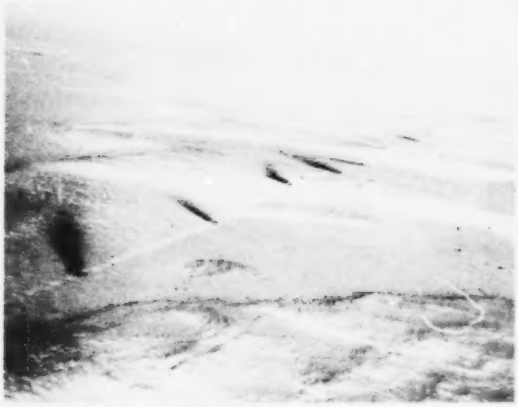
En prospection sismique classique, une équipe d'arpenteurs fait d'abord le relevé topographique des lignes sismiques, les déblaie et balise l'emplacement de points de tir et de groupes de géophones. Ensuite, si la source d'énergie est l'explosif, il faut forer les trous de tirs et les charger de dynamite. Cette opération est effectuée par une équipe de forage. Puis intervient l'équipe sismique composée de dérouleurs de câbles, d'un groupe d'enregistrement et, au besoin, d'un boutefeu. Les dérouleurs étendent un ou plusieurs câbles, souvent de 2 à 4 km de long, en ligne droite depuis la source d'ébranlement. Le long du câble, des groupes de géophones (ou bretelles) sont branchés tous les 25 à 100 m, mais à intervalles réguliers. Dans le cas de tirs d'explosifs, le boutefeu prépare et déclenche les tirs. Si un véhicule vibrateur est utilisé, celui-ci reste positionné au point d'ébranlement. L'onde sismique générée au point de tir est réfléchie lorsqu'elle atteint les groupes de



• **Un vibrateur hydraulique.**

géophones, est convertie en signaux électriques qui sont amplifiés et enregistrés dans le camion d'enregistrement. Le chef d'équipe de sismologie contrôle l'enregistrement des mesures et coordonne l'ensemble des opérations avec les autres équipes. Quand la prospection est terminée, les trous sismiques sont bouchés et capsulés, et on récupère les fils de détonateur et les drapeaux de balisage. Dans les régions isolées, il faut prévoir des camps avec cuisines et dortoirs.

Dans son ensemble, suivant le moment de l'année et l'accessibilité du terrain, la prospection sismique peut faire intervenir un personnel d'au moins 60 personnes ainsi qu'un système motorisé à roues et à chenilles.



• **Mise à feu des explosifs.**

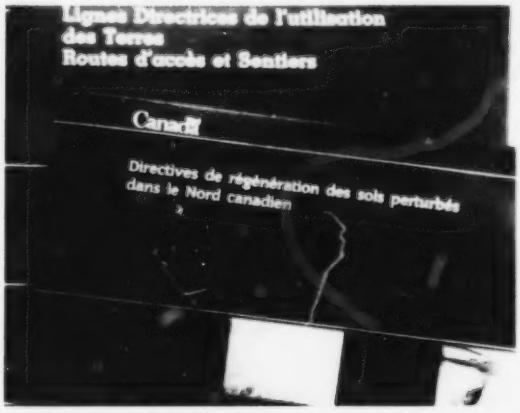
Le mode le plus courant de prospection sismique est la prospection à 2 dimensions telle que décrite précédemment. Lorsqu'on désire obtenir des mesures plus détaillées, on peut faire une prospection à 3 dimensions, dans laquelle d'autres géophones ou d'autres sources d'énergie sont placés perpendiculairement aussi bien que parallèlement à la ligne de prospection. Si cette technique demande la préparation de lignes de prospection supplémentaires, ces dernières peuvent cependant être plus étroites que dans le cas d'une seule ligne, parce que le camion d'enregistrement n'est pas forcé de se déplacer le long des lignes.

• **Étude de l'enregistrement sismique après la détonation.**

RAISON D'ÊTRE DU GUIDE

Ce guide veut informer les compagnies minières et pétrolières et les équipes de géophysique qui veulent faire de la prospection sismique dans le Nord canadien, au sujet de certaines obligations et conditions se rattachant à leur permis d'utilisation des terres. Il s'adresse également aux autorités compétentes qui doivent conseiller les équipes sismiques et inspecter leurs travaux sur le terrain. Bien que ce document soit complet en lui-même, il se jumelle avec deux autres guides qui traitent de certains aspects d'une façon plus approfondie : *Lignes directrices de l'utilisation des terres : routes d'accès et sentiers* et *Directives de régénération des sols perturbés dans le Nord canadien*. Le lecteur a tout intérêt à se familiariser avec ces autres guides.

Les procédures décrites dans ce guide se rapportent au Nord canadien où certains aspects de la prospection sismique sont différents du Sud à cause des conditions climatiques et des terrains très particuliers. Ce guide donne des directives sensées et pratiques vis-à-vis de l'environnement à quiconque veut faire de la prospection sismique dans le Nord.



• **On a tout intérêt à se familiariser avec ces guides.**

SOMMAIRE DU GUIDE

Le chapitre 2 traite du permis d'utilisation des terres et des autres règlements applicables.

Le chapitre 3 se rapporte au pergélisol et à ses implications en prospection sismique dans le Nord.

Les chapitres 4 à 7 traitent des différentes phases de la prospection sismique dans le Nord canadien, depuis la planification initiale (chapitre 4), en pasant par la défrichement (chapitre 5), les activités sur le terrain (chapitre 6), jusqu'au nettoyage et à la remise en état des lieux (chapitre 7). Un formulaire à remplir pour planifier la prospection sismique est inclus au chapitre 4.

La dernière partie du guide comprend des références et une liste des bureaux du MAINC.

Chapitre 2
Permis d'utilisation des terres et règlements connexes

La prospection sismique dans le Nord canadien est régie par de nombreuses lois et règlements relevant de plusieurs organismes fédéraux. Une mauvaise compréhension de la procédure d'obtention d'un permis d'utilisation des terres ainsi que des exigences qui s'y rapportent, qui relève de la compétence gouvernementale, pourrait entraîner des malentendus dans l'exécution conforme des exigences ainsi que des délais coûteux lors d'une campagne de prospection sismique. Dans ce chapitre, on explique la structure du gouvernement dans le Nord, les lois et règlements qui s'appliquent à l'exploration sismique, et la marche à suivre pour obtenir un permis d'utilisation des terres.

LE GOUVERNEMENT DANS LE NORD

Les Territoires du Nord-Ouest et le Yukon sont en presque totalité des terres domaniales fédérales, qu'on appelle aussi « terres territoriales », qui sont administrés au gouvernement fédéral par le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). La juridiction de certaines terres entourant la plupart des agglomérations, terres qu'on appelle aussi « terres du Commissaire », a été transférée au gouvernement territorial pour permettre aux populations locales d'établir leur compétence dans des domaines qui relèvent de leurs communautés.

Certaines zones du Nord canadien sont revendiquées par des groupes autochtones. Dans les Territoires du Nord-Ouest, les régions revendiquées qui font l'objet de négociations sont toutefois accessibles et demeurent sous la compétence du MAINC. Au Yukon, l'accès n'est pas autorisé dans les régions en litige où les Autochtones sont sur le point d'aboutir à un accord; cependant, il est toujours possible d'explorer une telle région en s'arrangeant avec les responsables du groupe autochtone.

Pour des raisons d'ordre administratif, le MAINC a divisé les Territoires du Nord-Ouest et le Yukon en plusieurs zones de gestion des ressources, telles que représentées sur la carte à la page 4. Les deux bureaux régionaux se trouvent à Yellowknife et à Whitehorse.

Chaque zone de gestion des ressources possède un bureau où on examine les demandes de permis d'utilisation des terres et où les entrepreneurs et les équipes sismiques peuvent se renseigner au sujet des conditions relatives à l'environnement et des activités sur le terrain le long des lignes sismiques projetées. Les adresses de ces bureaux figurent à la fin du guide.

LOIS ET RÈGLEMENTS

Concernant l'exploitation des ressources naturelles dans les territoires, le gouvernement a établi un bon nombre de lois, d'ordonnances et de règlements. Cependant très peu d'entre eux s'appliquent à la prospection sismique. Ce qui suit en est un bref résumé.

Loi sur les terres territoriales — Cette loi a compétence pour gérer et protéger les terres territoriales (terres de la Couronne fédérales), qui sont actuellement sous le contrôle direct du ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien.

Règlement sur l'exploration et l'exploitation des ressources naturelles dans les territoires — Il pourvoit à la mise en place d'un système de réglementation visant à encourager les entrepreneurs à travailler d'une façon acceptable vis-à-vis de l'environnement. Sous l'autorité du MAINC, le Règlement exige qu'un permis d'utilisation des terres soit demandé pour toutes sortes de travaux qui font intervenir, par exemple, l'emploi d'équipement lourd, l'installation de camps, le défrichement pour un corridor de passage, une route ou une ligne sismique. Le Règlement est administré par les ingénieurs de l'aménagement des terres du MAINC qui examinent les demandes d'utilisation et délivrent les permis. Le Règlement prévoit également l'intervention d'inspecteurs des terres qui doivent contrôler la bonne exécution des travaux sur le terrain, conformément au permis qui a été délivré.

Loi sur les ressources pétrolières du Canada — Elle réglemente les droits de pétrole et de gaz naturel sur les terres du Canada. Cette loi est administrée par l'Administration du pétrole et du gaz des terres du Canada (APGTC), un organisme créé par le gouvernement fédéral et composé de représentants du MAINC et du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

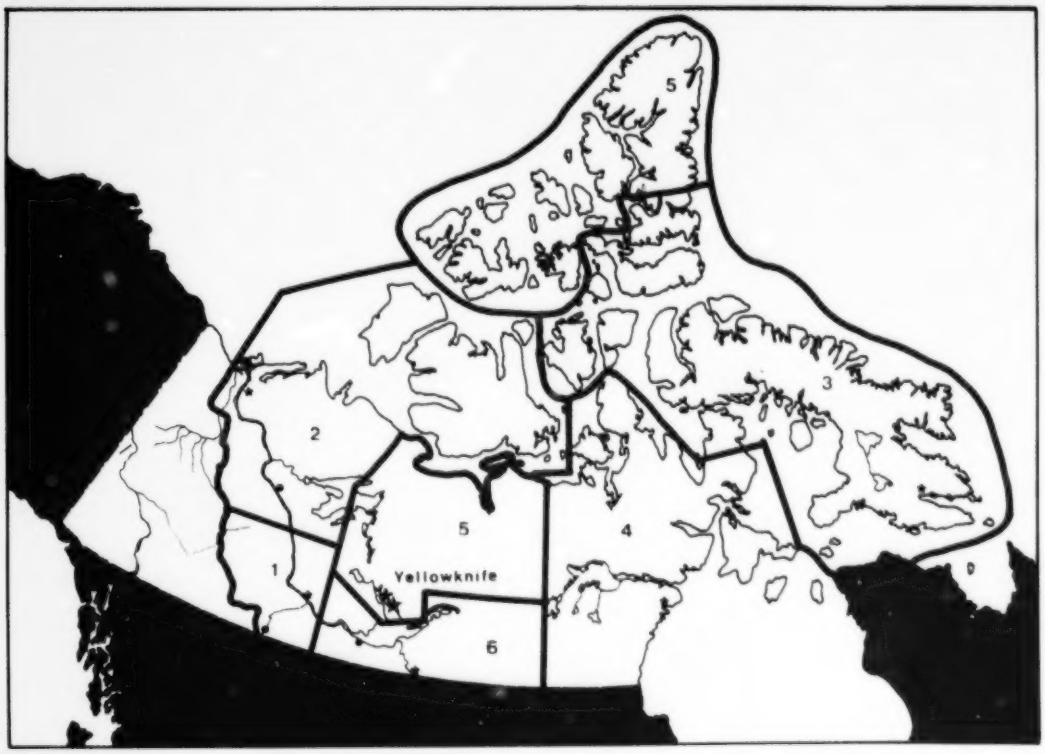
Loi sur les pêcheries — Elle vise la protection des poissons et de leur habitat contre la pollution et contre la mise en place de structures qui pourraient empêcher les déplacements du poisson.

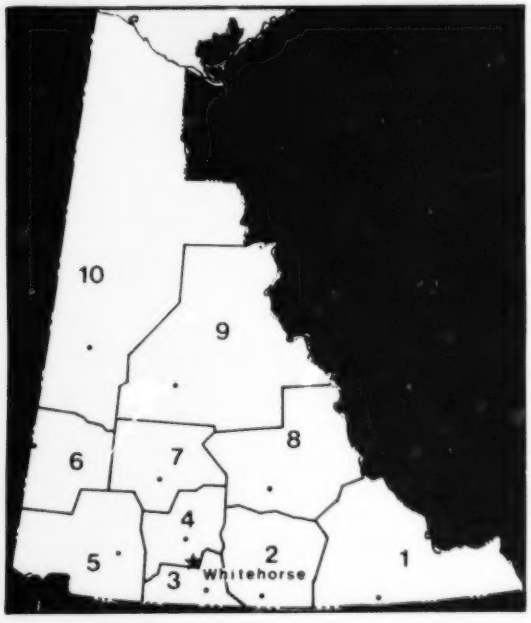
Loi sur les eaux intérieures du Nord — Cette loi concerne l'octroi de permis pour l'utilisation des eaux; elle permet de contrôler la pollution en interdisant de verser des déchets dans les eaux et en demandant aux entrepreneurs de fournir un plan complet d'utilisation des eaux.

Règlements et décrets sur la sécurité minière — Ils permettent de contrôler l'utilisation et le stockage d'explosifs dans les Territoires du Nord-Ouest.

Ordonnance sur l'emploi d'explosif au Yukon — Elle permet de contrôler l'utilisation et le stockage d'explosifs au Yukon.

• Cette publication aidera à comprendre les lois et règlements qui vous concernent.





ZONE DE GESTION DES RESSOURCES (MAINC)

Territoires du Nord-Ouest

1. Ft. Simpson
2. Inuvik
3. Iles de l'arctique et Yellowknife
4. Terre de Baffin
5. Keewatin
6. Ft. Smith

ZONE DE GESTION DES RESSOURCES (MAINC)

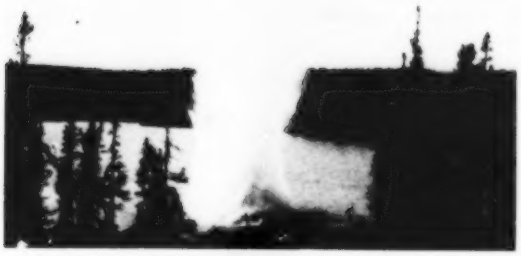
Yukon

1. Watson Lake
2. Teslin
3. Taglish
4. Laberge
5. Haines Junction
6. Beaver Creek
7. Carmacks
8. Ross River
9. Mayo
10. Dawson

La plupart des exigences relatives à ces lois et règlements sont spécifiées dans les conditions et obligations liées au permis d'utilisation des terres qui est requis pour faire de la prospection sismique. Le fait de mentionner certaines exigences sur le permis ne signifie pas pour autant que les autres lois et règlements doivent être ignorés. L'entrepreneur ou le prospecteur sismique a le devoir de s'informer au sujet de ces lois, et la première chose à faire est de consulter les documents du MAINC sur les obligations, les procédures et la législation qui se rapportent à la mise en valeur des ressources naturelles du Nord canadien, notamment le *Guide du règlement sur l'utilisation des terres territoriales*.

PROCÉDURE D'OBTENTION DU PERMIS D'UTILISATION DES TERRES

Avant de se lancer sur le terrain pour faire de la prospection sismique, il faut obtenir certains permis. Un permis d'utilisation des terres délivré par le MAINC est nécessaire, ainsi qu'un permis de l'APGTC si l'exploitation se rapporte à des recherches de gisements d'hydrocarbures. D'autres permis peuvent être nécessaires tel qu'un permis de brûlage des broussailles (dans les Territoires du Nord-Ouest, ce permis est delivré par le gouvernement des Territoires du Nord-Ouest) ou encore un permis dérivré par le ministère des Pêches et des Océans si l'on compte faire des explosions dans le réseau hydrographique. Il est possible qu'un autre permis d'utilisation des terres soit nécessaire si l'on pense établir un débarcadère ou une plate-forme en bordure d'un lac ou d'une rivière.



- **Si vous comptez faire des explosions dans le réseau hydrographique, il vous faudra un permis délivré par Pêches et Océans Canada.**

LE TITULAIRE DES DROITS MINIERS FAIT LA DEMANDE DU PERMIS D'UTILISATION DES TERRES

La demande d'un permis d'utilisation des terres pour des programmes de prospection doit être faite par les titulaires des droits miniers ou leurs administrateurs. La demande ne peut pas être faite par les équipes de géophysique qui ont été engagées pour faire la prospection.

Lorsque vous rédigez votre demande de permis d'utilisation, indiquez sur les cartes topographiques les endroits où vous projetez de tracer des lignes sismiques, de construire des camps ou des pistes d'atterrissage. Les cartes à l'échelle de 1 : 50 000 sont préférables mais pas toujours disponibles, sinon on doit utiliser des cartes à l'échelle de 1 : 250 000 .

Lors de la demande du permis d'utilisation, il n'est pas recommandé de fournir des photos aériennes au lieu des cartes pour montrer l'endroit des tracés et des camps parce que de tels documents sont difficiles à reproduire par photocopie.

Sur la demande de permis, on doit également indiquer le genre d'équipment qui sera utilisé sur le terrain, ainsi que le nom de l'entrepreneur en géophysique qui sera engagé, bien que cette dernière clause soit facultative. Il faut déterminer la nature et les dimensions de l'équipement qu'on utilisera en fonction du programme envisagé, les délais, le terrain et les conditions climatiques.

INDIQUEZ SUR VOTRE DEMANDE LA POSSIBILITÉ D'UN RETOUR SUR LES LIEUX, PENDANT LA MÊME SAISON, POUR CONTINUER LA PROSPECTION

S'il y a possibilité de revenir pour continuer le relevé sismique pendant la même saison, il faut l'indiquer dans la demande de permis. En faisant de la sorte, on peut éviter de perdre du temps dans les délais d'attente pour obtenir l'approbation de poursuivre un relevé supplémentaire. Cependant, selon l'étendue et l'endroit de la prospection supplémentaire, il est possible qu'on vous demande de faire une nouvelle demande de permis d'exploitation.

Lorsqu'une demande a été présentée et acceptée comme étant complète, elle est d'abord soumise aux membres du Comité consultatif de l'utilisation des terres ainsi qu'aux diverses communautés concernées. Le comité est constitué de représentants de plusieurs organismes fédéraux et territoriaux, dont le MAINC, Environnement Canada et Pêches et Océans Canada. Les groupes autochtones susceptibles d'être affectés par la prospection sont également consultés.

- **Communiquez sans tarder avec les bureaux du gouvernement pour savoir quels sont les permis dont vous aurez besoin.**

Ensuite, le résultat de ces consultations préliminaires est adressé aux ingénieurs de l'utilisation des terres qui prendront l'une des trois décisions suivantes :

(1) délivrer un permis d'utilisation des terres en précisant certaines conditions pour la protection de l'environnment;

(2) refuser le permis et en donner les raisons;

(3) mettre la demande en attente pour étudier le projet plus en détail.

Dans la plupart des cas, un permis est délivré dans les 42 jours qui suivent la demande. Quand c'est possible, c'est une bonne idée de présenter sa demande au printemps ou en été de sorte que si une inspection sur le terrain s'impose pour justifier l'octroi d'un permis, elle puisse s'effectuer dans les meilleures conditions. Il faut aussi 10 jours ouvrables pour obtenir un permis de l'APGTC. Il est donc recommandé de faire sa demande à l'APGTC en même temps que celle du permis d'utilisation des terres.

LISEZ VOTRE PERMIS D'UTILISATION DES TERRES

Lorsque vous recevez votre permis, lisez-le attentivement. Les conditions et les obligations qui s'y rattachent ont été conçues pour protéger l'environnement, et le titulaire du permis doit s'y soumettre. Si, à cause de certaines circonstances, il vous est impossible de suivre ce règlements, vous êtes prié d'en informer les agents de l'utilisation des terres qui devront évaluer la situation. Le Règlement sur l'utilisation des terres a prévu une clause pour en appeler des conditions et obligations rattachées à un permis d'utilisation. La mise en appel est adressée directement au MAINC et non à l'ingénieur de l'utilisation des terres qui a délivré le permis.

En même temps que vous recevez votre permis, un inspecteur est désigné pour surveiller vos opérations. L'inspecteur des terres est donc votre principal contact avec le MAINC. Les inspecteurs sont nommés par le Ministre et leurs décisions ne peuvent être mises en appel qu'auprès du Ministre. Le MAINC encourage les inspecteurs à résoudre eux-mêmes certains problèmes, mais il est prêt, au besoin, à prendre des actions en justice.

Dans la plupart des cas, l'inspecteur des terres rencontre les entrepreneurs au démarrage d'un projet, fait des inspections sur le terrain pendant les opérations et fait une inspection finale quand les travaux sont terminés. Avant que l'ingénieur des terres accorde la libération finale des lieux, il doit consulter l'inspecteur. Au besoin, l'inspecteur des terres établit un rapport périodique; il aide et conseille les entrepreneurs sur les sujets qui touchent l'environnement.

Chapitre 3
Le pergélisol et la prospection sismique dans le Nord

Les terres situées au nord du 60e parallèle présentent une grande diversité de végétation, de sols et de climats. Plus on se déplace vers le nord, plus les conditions climatiques deviennent froides et moins humides et plus les forêts de conifères s'éclaircissent et laissent graduellement place à la terre boisée, puis à la toundra et, enfin, au désert polaire. Dans l'ensemble, ces régions sont plates ou légèrement vallonnées, à l'exception de quelques régions montagneuses qui prolongent l'influence du climat arctique de la toundra plus au sud dans les régions boisées. Le pergélisol se trouve dans presque toute cette région.

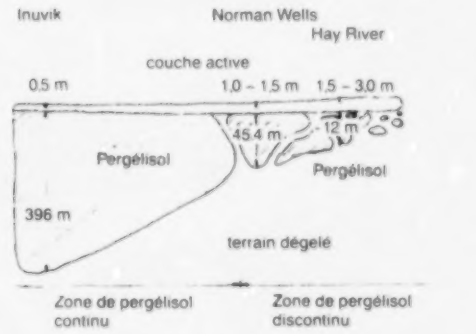
Bien que la plupart des techniques de prospection sismique qu'on applique dans le Sud soient valables dans le Nord, elles doivent cependant être modifiées à cause du pergélisol qui joue un rôle important dans l'écoulement des eaux et la stabilité des terrains.

DÉFINITIONS

Le pergélisol est une couche de terre qui reste gelée pendant au moins deux hivers consécutifs, y compris le court été intermédiaire. Il peut être formé de terre riche en minéraux ou en matériaux organiques ou rocailleux. Il peut être sans glace ou en contenir beaucoup. L'épaisseur des couches de pergélisol varie de quelques centimètres au Sud où on peut encore le trouver, jusqu'à plusieurs centaines de mètres dans le Nord. La couche qui recouvre le pergélisol est appelée couche active. Cette couche, qui dégèle annuellement, a une épaisseur qui varie de 15 à 60 cm au Nord jusqu'à plusieurs mètres au Sud.

DISTRIBUTION

On trouve le pergélisol partout dans le Nord canadien. Il se répartit en deux zones : une zone de pergélisol continu et une zone discontinu. Dans la zone de pergélisol continu, il se trouve sous toutes formes de terrain; les couches actives y sont minces et le pergélisol y est épais. Dans la zone de pergélisol discontinu, on ne le trouve que dans certaines conditions et, typiquement, dans les pentes face au nord, les marais et les endroits à la fois peu ensoleillés et faiblement enneigés. Au nord de cette zone de pergélisol, le pergélisol est très répandu, tandis qu'au sud, il y est très dispersé. Le pergélisol discontinu se trouve également dans les montagnes, bien que celles-ci soient en deça de la limite septentrionale du pergélisol.



Tiré de *Permafrost in Canada*, par R.J.E. Brown

- **pergélisol continu et discontinu**
- **couche active**

Tiré de *Permafrost in Canada*, par R.J.E. Brown

CARACTÉRISTIQUES

Le pergélisol est sensible aux changements de température de l'air et du sol. Ces variations de température sont amoindries par la nappe organique qui sert de couche d'isolation, ainsi que par l'ombre produite par la surface des arbres, des arbustes ou des herbes, et par l'épaisseur de la neige.

L'eau, qui peut transmettre la chaleur, joue un rôle important dans la répartition du pergélisol, et il s'ensuit que le tablier de pergélisol est réduit sous les lacs et les cours d'eau. L'eau est aussi un agent d'érosion efficace des sols gelés. En hiver, le blocage du ruissellement sous-terrain par certaines couches gelées ou par les fondations de routes peut forcer l'eau à remonter à la surface et causer la formation de glaciers ou « icings », comme on les appelle parfois.

Lorsque la couche superficielle isolante est perturbée ou dépouillée, le pergélisol ainsi découvert est soumis au dégel. Si la texture du pergélisol est riche en glace, un effondrement, un glissement de terrain ou toute autre forme d'érosion peut se produire. Si la texture du pergélisol est pauvre en glace, les terrains restent relativement stables au dégel.

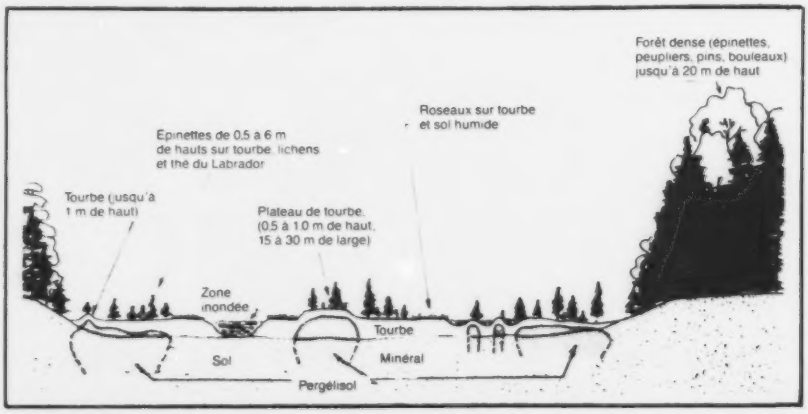
• **Terrain typique de la zone de pergélisol discontinu.**

• **Le dépouillement de la couche organique dans un sol riche en glace provoque le dégel et l'érosion.**

LE PERGÉLISOL ET LES LIGNES SISMIQUES

PROTÉGEZ LE PERGÉLISOL PENDANT LA PROSPECTION SISMIQUE

La prospection sismique peut perturber l'équilibre thermique dans les couches de pergélisol et causer des fontes qui seraient susceptibles de provoquer une érosion. On doit éviter de crevasser la surface ou de bloquer les voies d'écoulement, ce qui pourrait produire des concentrations d'eau qui ramollirait les couches de pergélisol. De même, dépouiller la couche organique soumet le pergélisol au dégel. Les chapitres suivants indiquent comment il faut procéder pour minimiser de telles perturbations.



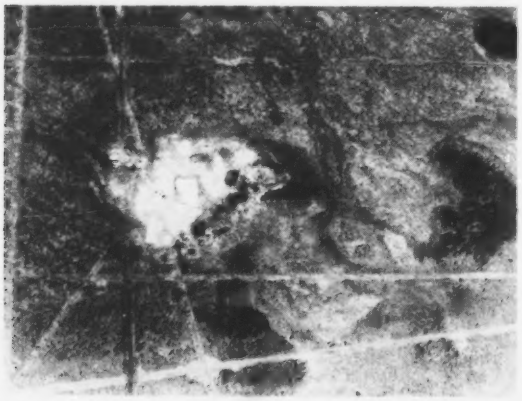
• **Répartition du pergélisol dans les tourbières à l'extrémité sud de la zone de pergélisol discontinu.**

Chapitre 4
Planification

LA PLANIFICATION EST UNE ÉTAPE TRÈS IMPORTANTE DU POINT DE VUE ÉCONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL.

La planification d'un projet est une étape importante dans toute forme d'utilisation des terres. Elle peut faire gagner du temps et de l'argent, et atténuer certaines conséquences néfastes pour l'environnement. Au moment de l'étude d'un projet, il faut songer à y inclure certains sujets qui se rapportent aux conditions et obligations du permis d'utilisation, tel que le tracé des lignes en fonction des cours d'eau, le franchissement des rivières ou l'emplacement des dépôts de carburants. Ceci permettra d'éviter certains problèmes fâcheux qui pourraient se produire pendant les travaux sur le terrain.

Dans ce chapitre, on explique la procédure à suivre pour planifier une campagne sismique. À la fin du chapitre figure un formulaire de travaux que l'on doit utiliser pendant l'étude du projet.

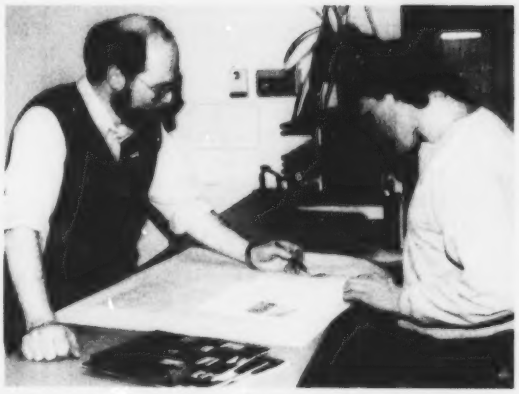


- **Autant que possible, pensez à emprunter les passages existants afin d'éviter de nouveaux défrichages et d'accroître l'érosion.**

PREMIER CONTACT

METTEZ VOUS IMMÉDITATEMENT EN CONTACT AVEC LES INGÉNIEURS DE L'UTILISATION DES TERRES

Dès le début de la planification, lorsque le programme sismique a été défini et que vous avez rassemblé quelques informations relatives au terrain, contactez les ingénieurs des terres responsables de la zone visée pour vous faire connaître et pour leur présenter votre projet. À ce moment, le tracé des lignes sismiques aura été déterminé en fonction des conditions géologiques du terrain. Les ingénieurs des terres possèdent des informations sur les zones où d'autres prospections ont eu lieu précédemment ainsi que d'autres droits sur le terrain. Le MAINC recommande le dialogue entre le titulaire du permis d'utilisation et l'ingénieur des terres dès la phase initiale du projet. Plus l'ingénieur comprendra vos intentions, plus il sera en mesure d'établir pour vous les conditions et obligations liées à votre permis d'utilisation.



- **Informez-vous aux bureaux du MAINC pour connaître les conditions rattachées à la zone de votre projet ainsi que les travaux qui y ont déjà été faits.**

RENSEIGNEZ-VOUS

Pour mettre sur plans des lignes sismiques, il faut d'abord réunir un certain nombre de données relatives au terrain, au climat, ou à l'utilisation des terres dans la zone visée. On doit ensuite interpréter ces informations afin d'apporter au besoin certaines modifications dans le tracé et de déterminer un programme logistique en fonction du temps et des lieux. On peut se renseigner dans les cartes, les rapports ou les publications de photographies aériennes, auprès de ceux qui ont déjà fait de la prospection sismique dans la même zone, ou bien en faisant soi-même sa propre reconnaissance.

CONTACTEZ D'AUTRES ÉQUIPES SISMIQUES

Pour savoir ce qui vous attend sur le terrain visé par votre projet, la meilleure source de renseignements est celle fournie par d'autres équipes sismiques qui ont travaillé dans le secteur. En consultant ces équipes géophysiques, vous pouvez déterminer certains détails pratiques (terrain, réseau hydrographique, conditions exigées par les collectivités le long des tracés, etc.) qui ne figurent pas sur les cartes ou les rapports et qui pourraient s'avérer un problème sur le terrain si on n'en a pas été averti auparavant. Ces renseignements complèteront ceux que vous donneront les ingénieurs de l'utilisation des terres.

REPÉREZ D'ABORD SUR LES CARTES LE RÉSEAU EXISTANT DE LIGNES SISMIQUES, ROUTES ET PISTES

Le MAINC peut vous procurer les noms des équipes sismiques qui ont déjà travaillé dans le secteur que vous comptez prospecter. Il peut également vous renseigner sur le réseau existant de lignes sismiques, de routes et de pistes, lesquelles pourraient peut-être vous servir. On peut se procurer des cartes du réseau existant des lignes sismiques dans les Territoires du Nord-Ouest et au Yukon (tirages bleus à l'échelle de 1 : 250 000) aux bureaux de Yellowknife et de Whitehorse.

On peut consulter seulement, sans pouvoir en disposer, les cartes du réseau routier et des pistes du Yukon, au bureau de Whitehorse.

RENSEIGNEZ-VOUS SUR LES CONDITIONS DU TERRAIN, DU CLIMAT, ET SUR L'UTILISATION DES TERRES.

Pour la logistique et l'interprétation des données, il est important de s'informer sur la présence de couches de pergélisol et de leur teneur en glace. Des rapports et des fichiers d'information non confidentiels relatifs au pergélisol et à d'autres formations sont disponibles à la Commission géologique du Canada. Les cartes topographiques et géologiques donnent des informations sur la surface et le drainage. Pour planifier des routes, il est essentiel de se procurer des photographies aériennes, soit en noir et blanc ou en couleur, ou du « Landsat », parce qu'elles fournissent une information indispensable de l'état du terrain.

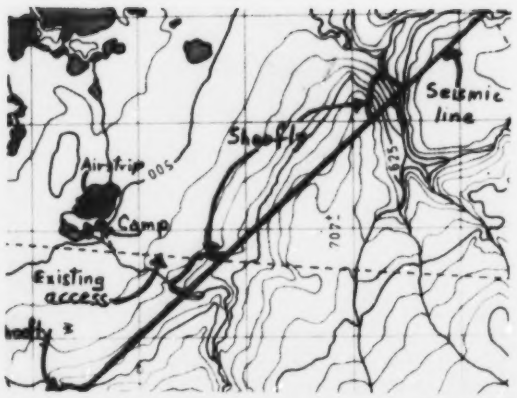
On peut s'informer sur les conditions climatiques de la zone visée auprès des bureaux forestiers et des aéroports. Ces données vous seront utiles pour établir votre planification en fonction de la solidification du sol par le gel, de l'épaisseur de l'enneigement, et du moment du dégel.

On peut se renseigner sur les principaux sites archéologiques dans les Territoires du Nord-Ouest, auprès du Prince of Wales Northern Heritage Centre, à Yellowknife.

- **Utilisez des photos aériennes pour étudier le terrain et y dresser votre tracé sismique.**

MODIFICATION D'UN TRACÉ

Après avoir analysé vos sources d'information, il se peut que les lignes sismiques que vous avez projetées doivent être modifiées pour tenir compte du réseau existant de lignes sismiques, de routes ou de pistes, de la sensibilité du terrain, du réseau hydrographique et des régions spéciales ou délicates. De la même façon, à ce stade du projet, on peut déterminer les sites possibles pour établir un camp ou une piste d'atterrissage, les endroits pour stocker le carburant, les points d'accès difficiles ou de franchissement de cours d'eau.



- **Indiquez l'endroit et l'accès des camps, des pistes d'atterrissage, etc., sur les cartes topographiques qui accompagnent votre demande de permis d'utilisation.**

Réseau actuel de lignes sismiques, de routes ou de pistes

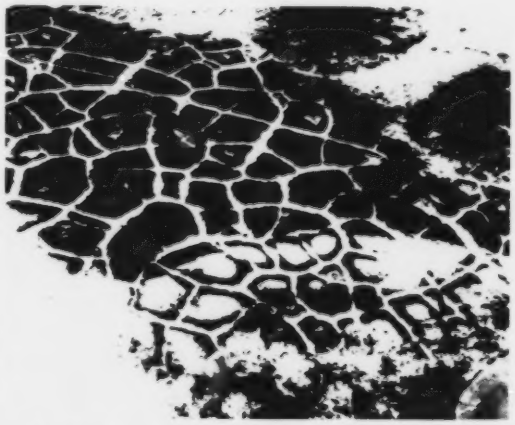
UTILISEZ LES PASSAGES EXISTANTS

Dans la mesure du possible, pour vous déplacer, utilisez le réseau existant de routes, de pistes ou de lignes sismiques et, si c'est pratique, incorporez les tracés existants dans vos plans. De la sorte, vous réduirez vos travaux de défrichement et diminuerez les possibilités d'érosion.

Terrains sensibles

ÉVITEZ LES SOLS RICHES EN GLACE

Les terrains déformés de façon régulière et d'une texture fine sont une indication de la présence de pergélisol riche en glace et il faut les éviter. Si on ne peut pas les contourner, il faudra faire attention à ne pas perturber la couche organique.

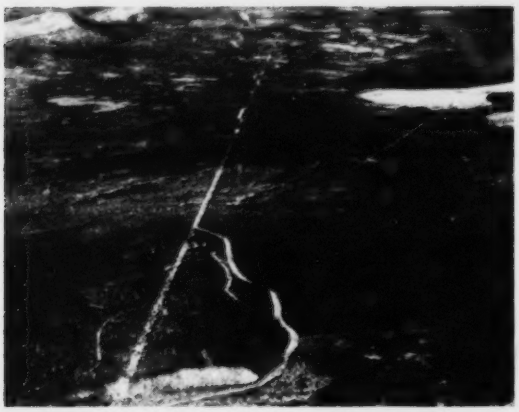


- **Évitez les sols structurés lorsque vous planifiez vos tracés.**

BRETELLES DE RACCORDEMENT

Repérez les pentes raides où l'accès pourrait être difficile et les possibilités d'érosion importantes. Déterminez les endroits où il serait possible d'ouvrir des bretelles en zigzag pour permettre aux véhicules de rejoindre le tracé sur des pentes moins élevés.

Trouvez des terrains plats et stables pour aménager les camps et les pistes d'atterrissage.



- **Repérez les endroits où il serait possible d'ouvrir des bretelles en zigzag sur les pentes raides.**

Réseau hydrographique

GARDEZ UNE CERTAINE DISTANCE ENTRE LA LIGNE SISMIQUE ET LES COURS D'EAU

Repérez les endroits où la ligne sismique projetée est parallèle aux cours d'eau. Prévoyez une zone tampon de 30 mètres entre vos lignes sismiques et les cours d'eau afin de réduire les possibilités d'érosion et de déversement de matériaux dans les cours d'eau. On reconnaît cependant qu'il y a des cas où la densité du réseau hydrographique étant trop importante, il n'est guère possible d'observer cette règle de la zone tampon de 30 mètres.

Pour franchir les cours d'eau, trouvez des endroits relativement plats et d'accès facile, et traversez à angle droit.

Ne stockez pas de carburant près des cours d'eau. Le carburant doit être stocké bien à l'écart des points d'eau, sur un terrain élevé d'au moins 12 mètres au-dessus du niveau le plus haut de tous les cours d'eau avoisinants. Ceci a pour but de réduire les risques de fuite ou de déversements accidentels qui pourraient polluer le système hydrographique.

Zones spéciales et délicates

Si une ligne sismique doit traverser une zone particulièrement sensible ou exceptionnelle, vous en serez averti dans votre permis d'utilisation des terres. Telles que décrits précédemment, le pergélisol, les lacs et les cours d'eau constituent déjà des zones sensibles. Cependant, d'autres zones méritent également votre attention au moment de la planification de votre projet :

- habitat menacé de la faune
- particularités géographiques
- monuments et sites archéologiques
- exploitations forestières
- concessions minières
- circuits de piégeages
- pipelines

Habitat menacé de la faune

ÉVITEZ CERTAINS HABITATS DE LA FAUNE

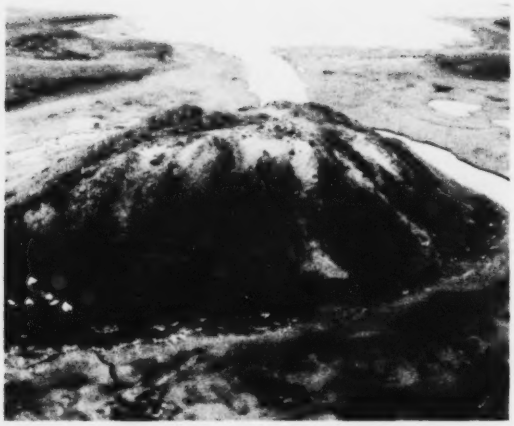
Lorsque vous planifiez le tracé de votre prospection sismique, vous devrez être au courant de l'existence de certains habitats menacés de la faune. Par exemple, l'accès aux refuges d'oiseaux ou de mammifères peut être restreint pour ne pas déranger la faune à partir de l'époque d'incubation jusqu'au sevrage des nouveaux-nés. Le bureau local de l'Aménagement du territoire peut vous orienter vers les différents ministères gouvernementaux pour obtenir plus de détails sur les endroits et les restrictions dans ces zones.

- **Évitez les barrages de castor et les bassins poissonneux.**

Particularités géographiques

ÉVITEZ LES PINGOS

Une caractéristique unique du pergélisol est la formation de pingos. Il s'agit de monticules de glace recouverts de végétation qui se sont soulevés à la suite des pressions internes de l'eau et de la glace dans une couche du pergélisol. On les rencontre le plus souvent dans la vallée du MacKenzie. Il est interdit de les approcher à moins de 150 mètres avec des véhicules ou de l'équipement lourd parce que les pingos sont extrêmement vulnérables aux perturbations en surface.



- **Il est interdit de passer avec un véhicule à moins de 150 mètres des pingos.**

Monuments et sites archéologiques

ÉVITEZ LES SITES ARCHÉOLOGIQUES

Les objets témoignant des cultures antérieures nous permettent d'apprécier notre patrimoine. C'est pourquoi les travaux sur les terrains à proximité de cimetières et de sites archéologiques reconnus sont interdits. Les sites reconnus sont classés par le gouvernement, et le bureau d'amémagement du territoire peut vous suggérer un tracé de substitution pour les éviter.

SIGNALEZ TOUTE DÉCOUVERTE ARCHÉOLOGIQUE

Il existe encore beaucoup de sites archéologiques à découvrir. Si au cours de votre prospection, vous découvrez des objets façonnés tels que des pointes de flèches ou des poteries, ou les restes d'un ancien campement ou d'un bâtiment, il faut interrompre les travaux et prévenir le bureau d'aménagement du territoire.

NE DÉRANGEZ PAS LES BORNES GÉODÉSIQUES

Une borne géodésique est un point fixe qui sert à permettre et à délimiter officiellement l'arpentage des terrains. Les bornes sont répertoriées et peuvent être consituées par un poteau, un piquet, une fiche, un monticule, un trou, un fossé ou un objet quelconque. On ne doit pas déplacer, renverser, abîmer ou détruire ces bornes. Si un tel incident venait à se produire, il faudrait en avertir le Maître-arpenteur au bureau d'Énergie, Mines et Ressources Canada, à Yellowknife ou à Whitehorse. Ce fonctionnaire est en droit de vous réclamer un certain montant pour frais de recherche et de remise en état de la borne.

Exploitations forestières

ÉVITEZ LES EXPLOITATIONS FORESTIERES

Si vous comptez ouvrir une ligne sismique dans une exploitation forestière, un bosquet ou tout autre lieu ou l'on exploite le bois de charpente, vous serez alors tenu de vous occuper de la récupération du bois coupé. L'ingénieur des terres vous précisera quelles sont ces zones et, autant que possible, il est de votre intérêt de les éviter.

Concessions minières

CONTACTEZ LES DÉTENTEURS DE CONCESSIONS MINIÈRES

Au Yukon, vous devez avertir les concessionnaires de droits miniers si vous projetez faire de la prospection sismique dans les concessions minières. Le Bureau d'enregistrement des mines vous donnera les noms des concessionnaires de droits miniers ainsi que les zones de leurs exploitations.

Circuits de piégeage

INFORMEZ LES TRAPPEURS

Les trappeurs dont les pistes et sentiers risquent d'être perturbés par vos lignes sismiques doivent être informés de vos projets. Au Yukon, des cartes désignant les concessions de trappeurs sont disponibles au département des Ressources renouvelables du gouvernement territorial. Ces concessions sont moins nombreuses dans les Territoires du Nord-Ouest mais, de la même façon, informez-vous de leur existence auprès des chefs des conseils de bandes indiennes, de l'Association des trappeurs et du département des Ressources renouvelables du gouvernement territorial.

- **Informez les trappeurs si votre ligne sismique coupe un de leurs sentiers de piégeage.**

Pipelines

INFORMEZ LE PROPRIÉTAIRE D'UN PIPELINE

Si le tracé de votre ligne sismique croise l'emprise d'un pipeline, vous devez en informer le propriétaire du pipeline et lui demander s'il y a des conditions particulières pour franchir le passage, notamment à quelle profondeur a été enfoui le pipeline. Il se peut qu'on vous demande d'utiliser une rampe pour faire traverser les véhicules et l'équipement au-dessus du pipeline afin de le protéger contre un dommage éventuel.

- **Il se peut que vous ayez besoin de rampes pour faire traverser des véhicules ou de l'équipement au-dessus d'un pipeline.**

RECONNAISSANCE DU TERRAIN

FAITES UNE RECONNAISSANCE DU TRACÉ SUR LE TERRAIN

Un examen sur le terrain même des lignes sismiques que vous projetez de tracer vous permettra une évaluation préliminaire de zones particulières ou délicates et vous donnera un aperçu des points possibles de franchissement de cours d'eau.

En même temps, la reconnaissance doit comprendre les étapes de contact avec les agglomérations (mairie, administrateur municipal, chef de bande indienne) et avec les parties concernées (concessionnaires de droits miniers, associations de trappeurs). Bien que ce type de contact se fasse normalement par le MAINC dans son processus d'évaluation du projet proposé, il est dans votre intérêt d'établir le premier contact vous-même et sur place, en expliquant vos intentions. Aller de la sorte en reconnaissance vous permet de vous rendre compte de certains détails (traversée d'un circuit important de trappeurs ou d'un ancien cimetière, etc.) lesquels seront à considérer dans le projet que vous comptez soumettre pour obtenir un permis d'utilisation des terres.

- **Allez sur les lieux évaluer votre tracé sismique afin d'éviter certains problèmes.**
- **Déterminez les points de franchissement de cours d'eau et les endroits de bretelles de raccordement.**

CONSIDÉRATIONS POUR LES ENTREPRENEURS

On doit procurer à l'équipe de géophysique qui sera responsable de la prospection sismique tous les éléments d'information nécessaires qui se rapportent au tracé projeté. L'entrepreneur doit faire sa propre reconnaissance et, au fur et à mesure de la progression sur le terrain, il doit rencontrer les responsables des communautés locales.

RENCONTREZ L'INSPECTEUR DES TERRES

L'entrepreneur doit arranger un rendez-vous préliminaire avec l'inspecteur des terres afin de lui exposer le projet. Il est même préférable d'avoir une réunion où le titulaire du permis sera présent. Cette réunion doit servir à passer en revue les conditions et obligations liées au permis qui a été délivré et à établir les points de contact entre l'entrepreneur et l'inspecteur des terres.

- **Prenez rendez-vous avec l'inspecteur des terres et maintenez le contact jusqu'à ce que vous commenciez vos travaux sur le terrain.**

ÉTABLISSEMENT D'UN PROGRAMME

À cause de l'état de la surface et de la condition du sol, qui sont variables selon les saisons, il est très important de bien programmer à l'avance la campagne sismique sur le terrain. Généralement, le sol doit être suffisamment ferme pour y permettre les travaux sans creuser d'ornières ni de dépressions de terrain.

DANS UN TERRAIN QUI CONTIENT DU PERGÉLISOL, LA PROSPECTION SISMIQUE NE SE FAIT QUE SI LE SOL EST GELÉ

Parce que les couches de pergélisol sont très sensibles aux perturbations du sol et que la plus grande partie des Territoires du Nord-Ouest et du Yukon en renferment, les déplacements sur le terrain sont restreinte à l'époque où le sol est gelé, sauf sur le réseau de routes toutes saisons. Il s'ensuit que la prospection sismique doit se faire pendant les mois de décembre à avril. Dans les zones de pergélisol, les déplacements à l'écart des routes sont interdits pendant l'été, à moins d'avoir une autorisation spéciale du Bureau de l'aménagement du territoire. Il existe cependant des exceptions où l'on a reconnu des zones stables de pergélisol ne contenant pas de glace et où l'accès est possible en été. Le Bureau d'aménagement peut vous indiquer ces zones.

- **Planifiez vos travaux de façon à les terminer avant le dégel printanier.**
- **Une perturbation intensive de la surface du sol pourrait occasionner la fermeture de votre chantier et forcer l'abandon de vos véhicules jusqu'à l'hiver suivant.**

Formulaire de planification pour la prospection sismique

Ce formulaire résume les points essentiels qui sont développés dans ce guide. Il rassemble une liste de questions qui doivent être prises en considération au moment d'établir un programme de prospection sismique qui soit conforme aux exigences relatives à l'environnement et être ainsi en règle avec les conditions liées au permis d'utilisation des terres. À la fin de chaque question figure le numéro de la page où le sujet est traité en détail dans le guide. Si la réponse à une question est non, c'est qu'il s'agit d'un sujet qui mérite votre attention.

PLANIFICATION

- Le contact a-t-il été établi avec les ingénieurs de l'aménagement des terres ? (p. 9) Oui _____ Non _____
- A-t-on pris les renseignements voulus sur le terrain, le climat et les conditions d'utilisation des terres ? (p. 9) Oui _____ Non _____
- A-t-on inventorié le réseau existant de lignes sismiques, de routes et de sentiers ? (p. 9) Oui _____ Non _____
- A-t-on contacté les équipes sismiques qui ont déjà travaillé dans la même zone ? (p. 9) Oui _____ Non _____
- A-t-on pensé à utiliser les passages déjà existants ? (p. 10) Oui _____ Non _____
- A-t-on évité les terrains riches en glace ? (p. 8, 10) Oui _____ Non _____
- A-t-on relevé les pentes raides et décidé de l'emplacement des bretelles en zigzag ? (p. 11) Oui _____ Non _____
- A-t-on respecté un espace tampon de 30 mètres entre les lignes sismiques et les cours d'eau ? (p. 11) Oui _____ Non _____
- A-t-on évité les habitats importants de la faune ? (p. 11) Oui _____ Non _____
- Est-ce que le tracé passe à plus de 150 mètres d'un pingo ? (p. 11) Oui _____ Non _____
- A-t-on fait la recherche concernant les sites archéologiques répertoriés ? (p. 12) Oui _____ Non _____
- A-t-on évité les exploitations forestières ? (p. 12) Oui _____ Non _____
- A-t-on informé les détenteurs de concessions minières du passage dans leur secteur ? (p. 12) Oui _____ Non _____
- A-t-on informé les trappeurs du passage dans leur secteur ? (p. 12) Oui _____ Non _____
- Si le tracé passe au-dessus d'un pipeline, en a-t-on informé les propriétaires ? (p. 13) Oui _____ Non _____
- Est-on-allé reconnaître sur les lieux le tracé projeté ? (p. 13) Oui _____ Non _____
- Si l'on emploie un entrepreneur géophysique, est-il entré en contact avec les représentants des communautés locales ? (p. 13) Oui _____ Non _____
- En planifiant des travaux sur des terrains de pergélisol, a-t-on tenu compte que ces travaux ne seront possibles que lorsque le sol sera gelé ? (p. 14) Oui _____ Non _____

PERMIS

- A-t-on fait la demande d'un permis d'utilisation des terres ? (p. 5) Oui ____ Non ____
- Est-ce le titulaire des droits miniers qui a fait la demande de permis ? (p. 5) Oui ____ Non ____
- A-t-on prévu un délai suffisant pour l'étude du dossier ? (p. 6) Oui ____ Non ____
- La demande prévoit-elle un retour sur les lieux pendant la même saison afin de poursuivre la prospection ? (p. 5) Oui ____ Non ____
- A-t-on besoin d'un permis de brûlage ? (p. 5) Oui ____ Non ____
- A-t-on besoin d'un permis délivré par Pêches et Océans Canada ? (p. 5) Oui ____ Non ____
- A-t-on lu le permis d'utilisation des terres et en comprend-on les conditions et obligations qui s'y rattachent ? (p. 6) Oui ____ Non ____
- Est-ce que vous-même et votre entrepreneur avez pris rendez-vous avec les inspecteurs des terres ? (p. 6) Oui ____ Non ____

Nom _____ Téléphone_____

DÉFRICHEMENT

- Est-ce que le genre d'équipement que vous projetez d'utiliser correspond à celui qui est décrit sur le permis ? (p. 19) Oui ____ Non ____
- Le défrichement se limite-t-il aux seuls passages approuvés ? (p. 19) Oui ____ Non ____
- Les franchissements de cours d'eau ont-ils été choisis et vérifiés sur place ? (p. 24) Oui ____ Non ____
- Fait-on l'effort de réduire la largeur du passage aux points de franchissement des cours d'eau ? (p. 20) Oui ____ Non ____
- A-t-on prévu de plus larges espaces à défricher pour établir des camps et des points de rotation pour les véhicules ? (p. 20) Oui ____ Non ____
- A-t-on enseigné aux équipes de défrichage comment minimiser les perturbations de la surface pour prévenir l'érosion ? (p. 20) Oui ____ Non ____
- La couche de végétation a-t-elle été protégée ? (p. 20) Oui ____ Non ____
- A-t-on procédé au défrichement manuel dans les zones délicates ? (p. 20) Oui ____ Non ____
- A-t-on abattu les arbres penchés ? (p. 21) Oui ____ Non ____
- Si on fait une élimination partielle des abattis, est-ce que au moins on les ébranche, les tronçonne et les disperse ? (p. 21) Oui ____ Non ____
- A-t-on fait le remblayage nécessaire auprès des bretelles de raccordement des routes et près des rivières ? (p. 22) Oui ____ Non ____

- Est-ce que le bois qui doit être récupéré a été élagué, débité et stocké convenablement ? (p. 22) Oui ____ Non ____
- Si on fait des rangées d'abattis, est-ce qu'on les a ensuite écrasés avec une chenille pour accélérer la décomposition organique ? (p. 22) Oui ____ Non ____
- A-t-on prévu des ouvertures dans les rangées d'abattis ? (p. 22) Oui ____ Non ____
- A-t-on éliminé progressivement les broussailles au fur et à mesure du défrichage ? (p. 22) Oui ____ Non ____

TRAVAUX SUR LE TERRAIN

- A-t-on limité les déplacements aux passages qui ont été approuvés ? (p. 23) Oui ____ Non ____
- L'équipe sismique sait-elle qu'il faut interrompre les déplacements si des ornières se forment ? (p. 23) Oui ____ Non ____
- A-t-on informé l'équipe sismique des cours d'eau qu'on ne doit pas passer à gué ? (p. 24) Oui ____ Non ____
- Si on pense traverser sur la glace, a-t-on pensé à estimer l'épaisseur de la glace ? (p. 25) Oui ____ Non ____
- Si on doit faire sauter des ponts de neige, a-t-on un permis d'utilisation d'explosifs ? (p. 25) Oui ____ Non ____
- Utilisez-vous la traction à plusieurs chenilles pour transporter votre équipement ? (p. 26) Oui ____ Non ____
- Filtrez-vous l'eau que vous pompez ? (p. 27) Oui ____ Non ____
- Si vous avez établi un camp fixe, l'avez-vous conçu en prévoyant l'emplacement convenable d'un puisard, d'un dépôt de déchets, de l'approvisionnement en eau, etc. ? (p. 25) Oui ____ Non ____
- Le personnel sait-il qu'on ne doit pas jeter de déchets dans le puisard ? (p. 28) Oui ____ Non ____
- Incinère-t-on les déchets quotidiennement ? (p. 28) Oui ____ Non ____
- Est-ce qu'on traite les déchets non combustibles conformément aux exigences du permis ? (p. 28) Oui ____ Non ____
- Est-ce que les carburants sont stockés conformément aux exigences du permis ? (p. 30) Oui ____ Non ____
- Est-ce que les carburants sont stockés à plus de 12 mètres du niveau le plus haut d'un cours d'eau? (p. 30) Oui ____ Non ____
- Vérifie-t-on régulièrement l'étanchéité des contenants de carburant ? (p. 30) Oui ____ Non ____
- A-t-on notifié les endroits de stockage du carburant à l'inspecteur des terres ? (p. 30) Oui ____ Non ____
- A-t-on marqué l'emplacement de toutes les lignes sismiques et des trous de tir ? (p. 30) Oui ____ Non ____

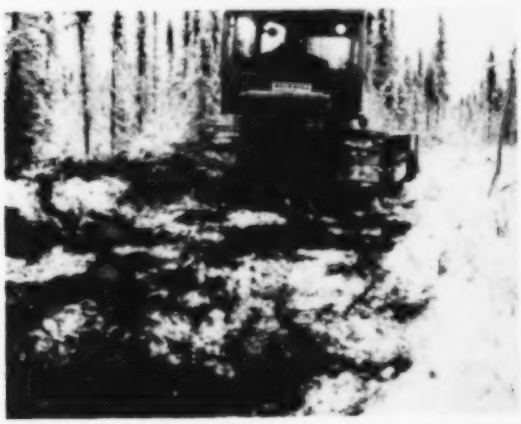
NETTOYAGE ET REMISE EN ÉTAT DES LIEUX

- Est-ce que le nettoyage et l'enlèvement des déchets se font progressivement en même temps que l'avancement des travaux ? (p. 31) Oui _____ Non _____
- Est-ce que les trous de tir et les cratères sont comblés ? (p. 31) Oui _____ Non _____
- A-t-on enlevé les débris qui bloquent les fossés de drainage ? (p. 32) Oui _____ Non _____
- Un programme de revégétation est-il nécessaire dans certains endroits ? (p. 32) Oui _____ Non _____
- Des mesures de contrôle de l'érosion sont-elles nécessaires dans certains endroits ? (p. 32) Oui _____ Non _____
- A-t-on consulté l'inspecteur des terres en ce qui concerne l'abandon de pistes d'atterrissage ou de routes d'accès ? (p. 32) Oui _____ Non _____
- Est-ce que tous les détails de la terminaison du programme d'utilisation des terres ont été réglés avec les ingénieurs des terres ? (p. 32) Oui _____ Non _____

NOTES ET CROQUIS

Chapitre 5
Défrichement

Après la planification et l'obtention du permis d'utilisation des terres, et dès que toutes les formalités sont en règle, les travaux sur le terrain peuvent commencer. Dans les régions boisées, les premières étapes sont le balisage et le défrichement. L'accès au terrain par le réseau de routes, de pistes ou de lignes sismiques déjà existantes, ainsi que par les lacs et les cours d'eau gelés, peut réduire considérablement les travaux de défrichement si la planification du tracé a été faite dans cet état d'esprit.



- **Limitez le défrichement à la largeur de l'emprise de votre ligne sismique.**

DÉFRICHEMENT DES LIGNES SISMIQUES

Équipment requis

Le genre d'équipement utilisé pour défricher dépend des conditions du terrain qui dépendent elles-mêmes du moment de l'année et de la présence ou de l'absence de pergélisol. Les véhicules à chenilles sont ce qu'il y a de mieux pour faire de la prospection sismique en hiver, bien que les véhicules à roues peuvent être également adéquats après que les chenilles ont damé la surface. L'emploi de véhicules à roues reste toutefois limité si l'on en juge par la longueur des voies qu'il faudrait construire à leur usage, compte tenu de certaines conditions très difficiles comme une forêt touffue ou une zone bosselée de toundra.

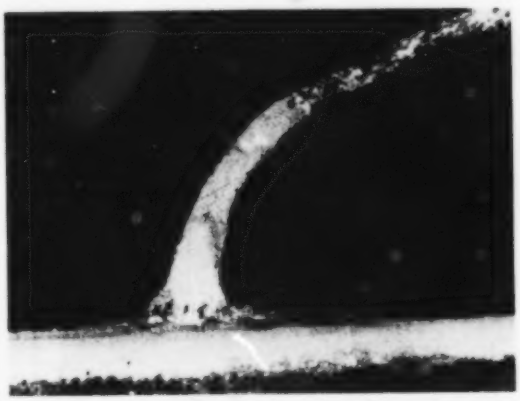
Les bulldozers à chenilles peuvent être utilisés pour défricher la presque totalité de l'emprise des lignes sismiques sauf dans les terrains pentus ou instables, où le déblaiement manuel devient nécessaire à défaut d'alternative.

- **Défrichez manuellement les terrains pentus ou instables afin de réduire les possibilités d'érosion.**

Où défricher ?

RÉDUIRE AU MINIMUM LA SURFACE À DÉFRICHER

C'est à la fois économique et souhaitable pour l'environnement de défricher au minimum. En ne défrichant pas plus qu'il ne le faut, vous réduisez à la fois vos coûts d'exploitation, le recul de l'habitat de la faune et les possibilités d'érosion, surtout à proximité des pentes et des cours d'eau. Le défrichement devrait normalement se limiter à la largeur de l'emprise de la ligne sismique. L'inspecteur des terres peut vous imposer un détour à l'approche d'une route, d'une voie navigable, d'un lac ou d'un pipeline. Dans ce cas, il vous avertira par écrit en précisant où de tels détours devront avoir lieu.



- **Un détour ou une bretelle de raccordement peut être nécessaire à l'approche d'une route principale, d'une rivière, d'un lac ou de certains pipelines.**

La largeur de la voie de passage pour faire de la prospection dépend des conditions du terrain, de la méthode de prospection et du genre d'équipement utilisé. Normalement, un corridor de 10 mètres est nécessaire en supposant son usage par un convoi de chenilles avec caravane mobile et usage de vibrateurs. La largeur du corridor à ouvrir dépend des éléments suivants :

(1) La méthode de prospection sismique et l'équipment employé

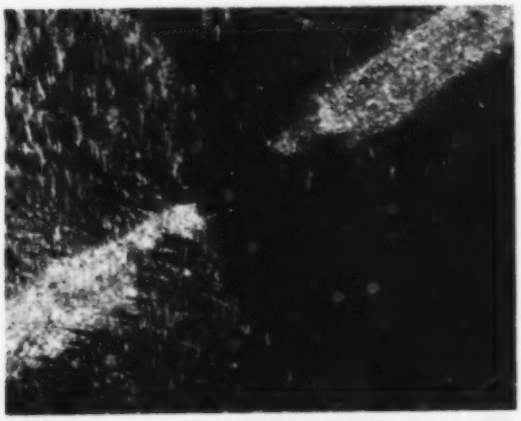
- La prospection à la dynamite n'exige pas l'ouverture d'un corridor aussi large que dans le cas d'une prospection avec vibrateurs.
- Les lignes de capteurs peuvent être plus courtes dans une prospection à 3 dimensions que dans le cas d'utilisation d'une seule ligne.
- La prospection sismique faite avec des véhicules à roues (opérant depuis un camp fixe dans une zone exempte de pergélisol) n'exige pas de corridors aussi larges que dans le cas des véhicules à chenilles.

(2) Les conditions environnementales.

- Il faut s'efforcer de diminuer la largeur du corridor aux points de franchissement des cours d'eau.
- Dans les régions où les arbres sont grands, une voie de passage plus large est nécessaire pour permettre de débarder les bois coupés sur le côté, à moins qu'on utilise la technique du déblaiement avec un bulldozer monté d'un boutoir en V qui repousse automatiquement les bois coupés en lisière.

Une surface de déboisement plus grande est nécessaire pour aménager des camps et des points de rotation pour les véhicules. Dans ces cas, les meilleurs endroits sont les surfaces qui sont naturellement dégagées et qui ne demandent pas trop de défrichement supplémentaire.

Référez-vous aux directives présentées dans le chapitre 6 en ce qui a trait à la méthode à employer dans le voisinage des cours d'eau.



- **Diminuez autant que possible la largeur du passage aux points de franchissement des cours d'eau.**

Comment défricher ?

RÉDUISEZ AU MINIMUM L'EROSION ET LES PERTURBATIONS DE LA SURFACE

Le défrichement doit se faire de façon à réduire au minimum les perturbations de la surface et à éviter de provoquer des érosions. Comme on l'a vu dans le chapitre 3, on doit éviter d'ouvrir des brèches dans la couche organique qui agit comme couche isolante du pergélisol. Même dans les zones sans pergélisol, de mauvaises méthodes de défrichement peuvent abîmer la surface et entraîner des érosions.

- **Évitez de dépouiller excessivement la couche organique.**

ATTENTION À LA COUCHE DE VÉGÉTATION EN SURFACE

Dans la mesure du possible, les arbrisseaux et la végétation au sol ne doivent pas être détruits. Cette végétation maintient la consistance du sol et joue le rôle de filtre à sédiments près des cours d'eau.

Pour défricher une ligne sismique, il ne faut abattre que les arbres rencontrés le long du passage. Défoncer et écraser la végétation au passage n'est pas toujours la meilleure technique parce que le déplacement en sens inverse peut être rendu très difficile.

À moins que le déblaiement par coupe en V soit autorisé, les arbres doivent être abattus le long du corridor pour éviter d'affecter le reste de la forêt. N'abattez pas d'arbres en travers des pipelines ou des sentiers de trappeurs. N'abattez pas d'arbres dans les cours d'eau.

DÉFRICHEZ MANUELLEMENT LES TERRAINS DÉLICATS

On devrait déblayer manuellement dans les zones riches en pergélisol, les pentes abruptes ou instables, et les points de franchissement des cours d'eau, afin d'y limiter l'érosion et d'y réduire les perturbations du sol. Cette technique est également recommandée le long des lacs afin d'éviter la déjection des broussailles dans l'eau.

- **Ne défrichez au bulldozer avec boutoir monté en V que dans les secteurs autorisés.**

ABATTEZ LES ARBRES PENCHÉS

Lors du défrichement, on doit faire en sorte qu'il ne reste pas d'arbres penchés ou partiellement abattus le long du passage ou en bordure du corridor. À la longue, les arbres penchés peuvent se déraciner et arracher la couche organique, découvrant ainsi le pergélisol. Ces arbres peuvent aussi être la cause d'accident ou d'incendie.

- **Abattez les arbres penchés car ils pourraient devenir un danger.**

ENLÈVEMENT DES BROUSSAILLES

On peut se débarrasser des broussailles résultant du défrichement selon les méthodes suivantes :

(1) L'élimination totale, qui consiste soit à brûler, soit à ensevelir les broussailles.

(2) Le déblayage partiel, qui consiste à élaguer et à tailler les tiges, puis soit les disperser, soit les empiler en andain.

Votre permis d'utiliation des terres indiquera quelle méthode convient à vos activités.

Élimination totale

Dans le cas d'ouverture de lignes sismiques, l'élimination totale des broussailles n'est généralemnt pas recommandée, mais il se peut qu'on vous demande de la faire notamment à proximité d'un croisement routier important. Dans le cas où une élimination totale des broussailles s'avérerait nécessaire, l'inspecteur des terres vous le notifiera.

- **Les débris du défrichage sont soigneusement remblayés sur le côté et pulvérisés par écrasement.**

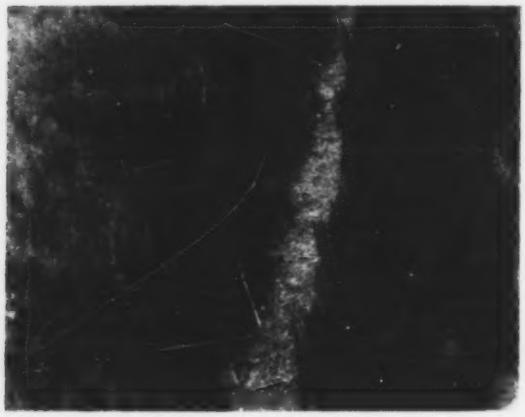
Déblayage partiel

ÉBRANCHEZ, TAILLEZ ET DISPERSEZ LES ABATTIS

Si la technique de défrichement est celle du bulldozer monté d'un boutoir en V, il faut s'assurer que les abattis jonchent le sol bien à plat, sinon il faut les élaguer et les tronçonner. Le contact avec le sol favorise la décomposition organique des broussailles et des débris. Le débitage et l'éparpillement du bois doivent se faire également dans le cas du déblaiement manuel des zones délicates.

REMBLAYEZ LES BROUSSAILLES PRÈS DES BRETELLES DE RACCORDEMENT ET PRÈS DES COURS D'EAU

Après la prospection, il se peut que vous ayez à remblayer votre ligne sismique de ses abattis s'il s'agit d'une bretelle de détournement ou si elle est située près d'un cours d'eau. Cette opération a pour but de contrôler l'érosion et de préserver l'esthétique des lieux. Pour les mêmes raisons, l'inspecteur des terres peut vous demander de remblayer les broussailles des abords d'une bretelle de raccordement à une route et de les incorporer à un andain.



• **Remblayage satisfaisant dans une forêt touffue.**

ON PEUT VOUS DEMANDER DE RÉCUPÉRER LE BOIS

Si votre ligne passe près d'une route accessible par les habitants d'une agglomération voisine, il se peut qu'une des conditions de votre permis soit de récupérer les abattis à l'usage de ces habitants qui pourraient utiliser le bois pour le chauffage ou le façonnage. Dans ce cas, vous devrez débiter le bois et l'empiler près de la ligne.

ANDAIN D'ABATTIS

Si la méthode de déblayage est de former un andain d'abattis, les broussailles sont alors empilées en formant une rangée en bordure de l'emprise, que des véhicules lourds vont ensuite disperser et tasser pour en accélérer la décomposition.

On peut disposer l'andain sur l'un ou l'autre côté de l'emprise, mais sur une pente il est préférable de le mettre du côté aval car il peut alors retenir les sédiments. Pour réduire les risques de propagation d'incendie, il ne faut pas que l'andain soit en contact avec les arbres du reste de la forêt, et c'est pourquoi on doit prévoir un espace coupe-feu. De plus on doit prévoir des ouvertures de 5 à 10 mètres dans l'andain à tous les 300 mètres pour éviter,

• **Le bois de récupération doit être ébranché, débité et empilé près de la ligne.**

en cas d'incendie, de le voir s'enflammer comme une mèche sur toute sa longueur, ce genre d'incident ayant déjà été signalé. Enfin, on doit prévoir également des ouvertures dans l'andain à l'intersection de la ligne avec des circuits de piégeage, des passages de pipeline ou des pistes de motoneige.

NE JETEZ PAS LES BROUSSAILLES DANS LES COURS D'EAU; DÉBLAYEZ PROGRESSIVEMENT

Il est interdit de jeter les broussailles dans l'eau. L'enlèvement des débris doit s'effectuer au fur et à mesure de l'avancement du défrichement. Le déblayage approprié tout au long du tracé devra être complété avant l'expiration des délais de votre permis d'utilisation des terres.

• **Il est interdit de jeter les broussailles dans les cours d'eau.**

Chapitre 6
Travaux sur le terrain

Dans ce chapitre, on présente les directives concernant les activités qui s'ajoutent à celle de la prospection sismique, comme les déplacements le long des lignes, les activités près des cours d'eau, les camps, le ravitaillement en carburant, et certaines méthodes dans la technique de prospection. Plusieurs de ces directives s'appliquent également aux travaux de défrichement.

DÉPLACEMENTS SUR LES LIGNES

LIMITEZ VOS DÉPLACEMENTS DANS LES EMPRISES ACTUELLES

Dans la mesure du possible, pour vous déplacer vous devez emprunter le réseau existant de routes et de lignes sismiques afin de minimiser les dommages au terrain. En hiver, vous devriez considérer de suivre les voies ouvertes du système hydrographique lorsqu'il est gelé. Pour réduire au minimum la perturbation du pergélisol, on doit utiliser des véhicules à chenilles ou des véhicules à pneus larges et à basse pression. Evitez de sortir des voies de passage. Puisqu'il est interdit de se déplacer sur le terrain, sans l'autorisation de l'inspecteur des terres, il vous faut mentionner sur votre permis tous les déplacements hors-piste que vous avez planifiés. Si, au cours de votre progression, vous devez sortir de votre tracé, il faut demander l'autorisation à l'inspecteur des terres avant de le faire.

- **Limitez vos déplacements aux passages qui ont été autorisés.**
- **Faire des méandres est interdit.**

- **Empruntez les cours d'eau gelés si c'est possible.**

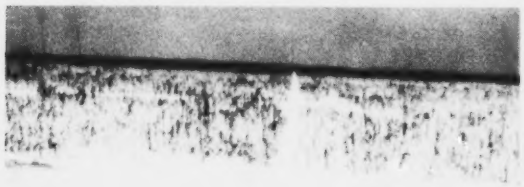
INTERROMPEZ VOS TRAVAUX AVANT LE DÉGEL

Une des conditions inscrite dans votre permis est d'interrompre vos travaux avant le dégel du sol. Au dégel printanier, le sol perd sa fermeté. Si la chose se produisait avant la fin de votre campagne sismique, il faudrait travailler la nuit, quand les températures retombent, pour finir votre programme, ou bien sortir votre équipement du terrain. Si c'était impossible, discutez avec l'inspecteur des terres de la possibilité d'abandonner du matériel sur place durant l'été et d'évacuer le personnel par les airs.

- **Mettez fin à vos déplacements avant que le sol devienne mou et forme des ornières.**

RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

Il est difficile de ne pas croiser les passages sismiques avec les cours d'eau et le système naturel de drainage. Parce que le système aquifère est le milieu naturel des poissons et de la faune, sa protection et sa préservation sont des clauses importantes du permis d'utilisation des terres. Pour réduire les répercussions des travaux sismiques sur cet environnement, l'essentiel est d'éviter d'éroder le rivage des cours d'eau et d'y accélérer la sédimentation. Il faut y penser au moment de la planification du projet.



- **Évitez de niveler les rives des cours d'eau que vous approchez.**

RÉDUISEZ AU MINIMUM VOS CROISEMENTS AVEC LES COURS D'EAU

La plupart des dégâts produits aux cours d'eau sont dus à l'érosion des abords et des berges des rivières et des lacs. Afin d'en réduire les conséquences, il faut:

- Approcher des cours d'eau seulement si on doit les franchir, sinon il faut respecter, dans la mesure du possible, une zone tampon de 30 mètres entre les lignes sismiques et les cours d'eau.
- Franchir les cours d'eau à angle droit pour diminuer l'aire perturbée.

AVANT DE DÉPLACER VOTRE MATÉRIEL, ALLEZ À LA RECONNAISSANCE DES POINTS DE FRANCHISSEMENT DES COURS D'EAU

Le franchissement des cours d'eau est normalement déterminé lors de l'étape de la planification. Les endroits doivent être inspectés sur le terrain avant d'y faire venir de l'équipement lourd. Prenez des motoneiges ou des véhicules légers pour aller reconnaître les lieux.

Pour franchir un cours d'eau avec un minimum de répercussions sur l'environnement :

- Choisissez des approches faciles, qu'il s'agisse d'une ouverture naturelle ou d'un pont à construire. L'idéal serait un endroit plat avec de petites rives.
- Evitez de niveler le rivage d'une rivière pour prévenir la dispersion des sédiments. Si vous n'avez pas d'autre choix, demandez-en l'autorisation à l'inspecteur des terres qui en informera le bureau local de pêcheries.
- Evitez ou réduisez vos activités dans les cours d'eau car cela peut déplacer les sédiments, changer le débit du courant, blesser ou tuer le poisson, le castor ou le rat musqué, et même modifier le cours naturel d'un courant.
- Empêchez la déjection de débris, de terre ou de matériaux organiques dans les cours d'eau. N'obstruez pas les petits ruisseaux ou les rigoles à faible débit en les comblant pour les traverser.

One peut franchir les rivières à gué ou en les nivelant avec de la neige ou de la glace.

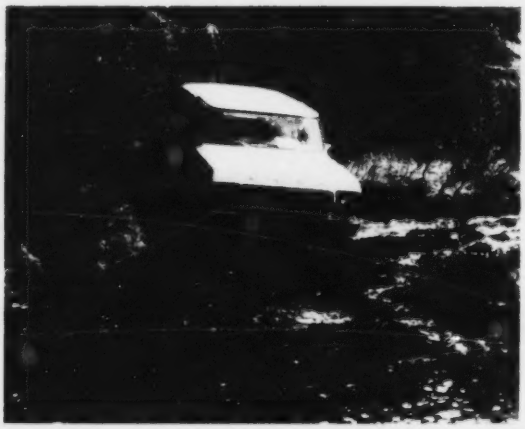
Passage à gué

Le passage à gué de certains cours d'eau est toléré sous certaines conditions :

- l'empoissonnement naturel y est faible
- les abords du ruisseau sont en pente douce
- le lit du cours d'eau est constitué de roches et de cailloutis.

ÉVITEZ LE PASSAGE À GUÉ DES RUISSEAUX VASEUX

On doit éviter de passer à gué les cours d'eau dont le lit est recouvert de dépôts limoneux parce que la diffusion des boues dans le courant détériorerait l'habitat du poisson.



- **Avant de passer à gué un cours d'eau, examinez l'état de ses berges et de son lit.**

Ponts de glace

Pour augmenter la résistance au poids des véhicules ou du matériel sur un pont de glace au-dessus d'un cours d'eau gelé, il faut d'abord dégager la neige de la surface de la glace et l'arroser ensuite pour permettre un gel plus profond. Dans cette technique, il est préférable de laisser se former successivement plusieurs couches minces de glace qui, dans l'ensemble, donneront plus de dureté qu'une seule couche épaisse.

Si on en a obtenu la permission, on peut inclure des troncs d'arbre dans le pont de glace pour renforcer sa structure. Cependant, les troncs d'arbre devront être enlevés avant la fonte. Les ponts de glace non renforcés de troncs d'arbre peuvent être abandonnés tels quels, au dégel à moins qu'on pense qu'ils pourraient obturer le courant de fonte et provoquer une inondation. Dans ce cas, on devra fissurer le pont de glace avec un peu de dynamite. Discutez avec l'inspecteur des terres pour l'obtention d'un permis d'usage d'explosifs auprès du ministère des Pêches et des Océans. Il est interdit de niveler de la terre pour aménager une rampe d'accès au pont de glace, parce que cela augmenterait la sedimentation au moment de la fonte.

ÉVITEZ DE DIMINUER LE COURANT SOUS UN PONT DE GLACE

S'il y a un courant d'eau sous le pont de glace, il faut faire traverser les véhicules le plus vite possible afin de réduire la dépression de la glace et les constrictions du débit. Si un pont de glace forme un bouchon, l'inspecteur des terres peut vous demander de le faire sauter. Le gel intégral d'un courant d'eau peut avoir des conséquences désastreuses pendant l'hivernage du poisson et d'autres animaux aquatiques. De plus, un bouchon de glace peut augmenter la formation de glace au niveau du pont et en amont du cours d'eau. Ces nappes de glace, lorsqu'elles se répandent au-delà des berges, peuvent présenter un danger à la circulation des véhicules et accélérer l'érosion, car la pression de la glace peut détruire les arbres et arbustes le long du rivage.

- **Construction d'un pont de neige.**

Ponts de neige

N'AJOUTEZ PAS DE TERRE OU DE DÉBRIS DANS LES PONTS DE NEIGE

En formant un pont de neige au-dessus d'un cours d'eau, il faut éviter d'y mélanger de la terre ou d'autres débris. Avant la fonte, on doit enlever les ponts de neige. Pour ce faire, l'essentiel est de rétablir la circulation du courant sans détruire l'habitat du poisson. Dégorger complètement la neige hors du cours d'eau n'est pas nécessaire parce qu'on risque alors d'éroder la berge. La meilleure technique est de tailler avec une excavatrice une ouverture en V au milieu du remblai de neige; la fonte fera le reste. Pour permettre à l'écoulement printanier de faire fondre le pont de neige naturellement en évitant le risque d'un débordement, on peut également faire sauter les ponts de neige avec un peu de dynamite. Dans ce cas, il faudra placer l'explosif à mi-profondeur du remblai. De même, un permis d'usage d'explosif devra avoir été obtenu auprès du ministère des Pêches et des Océans. Discutez-en avec l'inspecteur de l'utilisation des terres.

- **Recouvrir de terre un pont de neige est inacceptable.**

LES CAMPS

Les camps des équipes sismiques peuvent être soit fixes, soit mobiles. Dans ce sous-chapitre, on se réfère simultanément aux deux. Au besoin, on précise certaines directives se rapportant à l'un ou l'autre type de campement.

Choix d'un emplacement

PRÉVOYEZ L'USAGE MULTIPLES DES CAMPS

Sachant que la prospection sismique peut nécessiter à la fois un camp pour l'équipe de forage et un autre pour l'équipe d'enregistrement, on peut prévoir des emplacements de camps à usage multiple (par exemple, faites camper l'équipe d'enregistrement au même endroit ou, la veille, l'équipe de forage a campé).

- **Camp sismique fixe situé dans une zone clairsemée de la forêt et en recul de la rivière.**

CHOISISSEZ DES ENDROITS DÉJA DÉGAGÉS POUR ÉTABLIR UN CAMP OU UN POINT DE ROTATION

Établissez vos camps près d'un point d'eau et, si possible, dans une zone naturellement dégagée ou qui vient d'être défrichée. Les camps établis au nord de la limite des arbres doivent être situés sur un terrain élevé pour éviter la formation de congères.

Si la prospection sismique se fait à partir d'un camp fixe, comme c'est souvent le cas dans la partie sud des Territoires du Nord-Ouest, établissez-le dans une zone dégagée et sur un sol caillouteux, qui soit bien en retrait des points d'eau. Si c'est possible, et pour le défrichement, optez pour un emplacement qui a déjà été utilisé pour y dresser votre camp.

- **On a installé ce camp mobile dans un endroit surélevé pour réduire les problèmes de formation de congères.**

Changement de camp

UTILISEZ PLUSIEURS CHENILLES POUR DÉMÉNAGER VOS CAMPS

Pour déménager un camp mobile à un autre endroit, il est préférable d'utiliser deux ou trois chenilles au lieu d'une seule. Réunir plusieurs chenilles réduit les dommages au sol sur les pentes en procurant une traction supplémentaire pour traîner le convoi. Pour le défrichement, établissez les points de rotation des camps dans des marécages au lieu des surfaces boisées.

Pour déplacer les camps, le matériel ou les provisions par barge, rappelez-vous que des rampes portatives peuvent être nécessaires.

- **En utilisant la traction de deux chenilles pour déplacer ce camp, on réduit les dommages à la surface du sol.**

Camps abandonnés temporairement

SURÉLEVEZ LE MATÉRIEL LAISSÉ SUR PLACE PENDANT L'ÉTÉ

Si un camp sismique doit être laissé sur place pendant l'été, il faut surélever les remorques sur des rondins pour éviter que les patins ou les roues ne s'enfoncent et gèlent dans le sol. Dans votre demande de permis d'utilisation des terres, vous pouvez demander l'autorisation d'abandonner temporairement votre campement. Le MAINC n'exige pas de permis si vous voulez entreposez votre équipement ou votre convoi sur des terres communautaires (terres du Commissaire), cependant vous devez entrer en communication avec la communauté locale et obtenir son accord.

- **Pour éviter l'enfoncement de votre équipement dans le sol, stockez-le sur des patins ou sur un plancher de rondins.**

Approvisionnement en eau

L'approvisionnement en eau d'un camp sismique est prévu dans les ordonnances sur la santé publique des Territoires du Nord-Ouest et du Yukon. Contactez les responsables locaux de la santé et de l'environnement pour discuter de vos besoins d'approvisionnement en eau.

FILTREZ L'EAU DE POMPAGE

Si un camp mobile est stationné sur une rivière gelée, vous pouvez pomper l'eau pour l'usage du camp. Installez un filtre à la prise d'eau pour empêcher l'aspiration de poissons ou autres objets. Dans les rivières poissonneuses à faible fond, diminuez le pompage de l'eau.

Eaux usées et système d'égout

La plupart des camps sismiques sont mobiles et ne restent au même endroit que quelques jours. L'élimination des eaux usées peut alors se faire à même le terrain. Lorsqu'on abandonne un camp, on doit chambarder les zones d'égout en y faisant rouler des véhicules pour disperser les déchets et diluer leur concentration dans le sol.

Si les camps sismiques se trouvent sur une calotte de l'océan Arctique, on peut abandonner sur la glace les eaux d'égout qui se disperseront. Cependant, pour les camps situés en eau douce, les déchets doivent être contenus dans des sacs en plastique où ils congèlent. À la fermature du camp, les déchets congelés doivent être rapportés à terre pour être brisés en morceaux et dispersés.

AMÉNAGEZ UN PUISARD POUR LES CAMPS FIXES

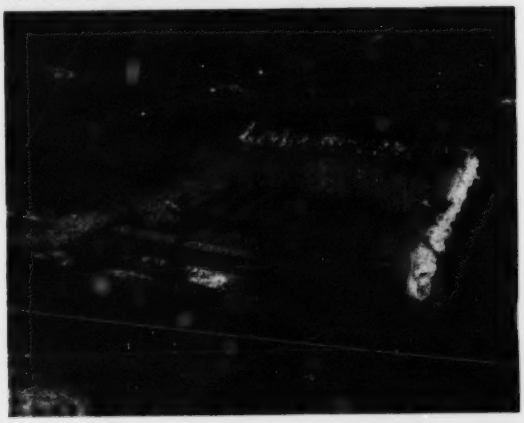
- **Les camps mobiles stationnés en un endroit pour quelques jours seulement peuvent disperser leurs eaux-vannes à même le terrain.**

Si le camp sismique est stationnaire, il est nécessaire d'aménager un puisard pour absorber les eaux usées et autres résidus liquides. Pour choisr l'endroit où aménager un puisard, il faut suivre certaines règles :

- Placer le puisard au vent et en aval du camp.
- Placer le puisard en aval par rapport au point d'approvisionnement d'eau du camp, et au moins 12 mètres au-dessus du niveau le plus elevé de n'importe quel autre point d'eau.

Le type de puisard dépend de l'importance du camp. Un puisard long et étroit, conçu pour la vidange de plusieurs remorques, est souvent la meilleure solution.

Creusez les puisards assez profondément pour qu'ils absorbent le volume estimé d'eaux-vannes, jusqu'à francbord d'au moins un mètre.



- **Dans les camps sismiques fixes, on doit creuser un puisard pour éliminer les eaux-vannes.**
- **Un puisard long et étroit situé derrière les abris constitue la meilleur installation.**

NE JETEZ PAS DE DÉCHETS DANS LE PUISARD

Ne jetez pas les résidues de déchets brûlés dans le puisard. Les poussées de gel verticales peuvent rejeter ces matériaux à la surface après l'abandon du camp. Il faut transporter les déchets solides aux dépotoirs qui ont été aménagés à cette fin. À l'abandon du camp, remblayez le puisard en prévoyant un monticule pour compenser l'entassement.

- **Les déchets combustibles doivent être incinérés.**
- **Le brûlage quotidien des déchets est recommandé**

Déchets

BRÛLEZ LES DÉCHETS CHAQUE JOUR

Emballez les déchets avant de vous en débarrasser. L'emballage et l'élimination des déchets, en plus des motifs d'ordre sanitaire et esthétique, éliminent certains problèmes causés par la faune lorsqu'elle est attirée par les ordures.

- **Les déchets alimentaires qui n'ont pas été brûlés peuvent être déterrés par les animaux.**

Les déchets combustibles doivent être brûlés sur place et, de préférence, à l'aide d'incinérateurs au mazout et à air forcé. Le brûlage quotidien est recommandé.

ÉVACUEZ OU ENTERREZ LES DÉCHETS NON COMBUSTIBLES

Dans les zones de pergélisol, il est préférable d'évacuer par les airs les déchets qu'on ne peut pas brûler. Sinon, vous pouvez creusez un trou et y ensevelir les matériaux non combustibles. En recouvrant les déchets, il faut tasser et daller fermement le sol pour éviter les poussées de gel verticales qui, au printemps, ramèneraient les ordures en surface et vous forceraient à revenir sur place pour nettoyer à nouveau.

Dans les zones sans pergélisol, on peut enfouir les déchets non combustibles dans les endroits autorisés. Si la zone est sensible à l'érosion, transportez les déchets non combustibles au dépotoir de l'agglomération la plus proche. Mais auparavant, obtenez l'autorisation des responsables de la communauté.

- **L'emplacement d'un camp qui a été convenablement remis en état : tous les déchets ont été enlevés, le puisard a été remblayé et les débris de défrichage ont été éparpillés et écrasés.**

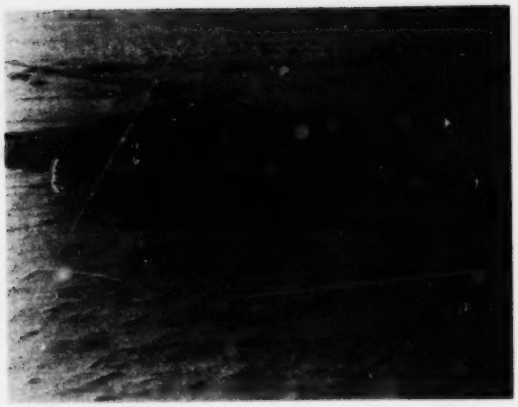
Accès aux camps

Par air

SITUEZ LES PISTES D'ATTERRISSAGE SUR LES COURS D'EAU PRIS EN GLACE

Si on pense approvisionner les camps par air, il faut situer à l'avance des zones d'atterrissage et, préférablement, sur les cours d'eau pris en glace. Il faudra coordonner vos mouvements de défrichement de sorte que l'accès au contact aérien coïncide avec l'utilisation du camp.

Si on utilise des feux de balisage pour le repérage de la piste d'atterrissage, vérifiez l'ancrage et l'étanchéité des pots de mazout. Pensez à utiliser le système de balisage portatif pour les pistes d'atterrissage.



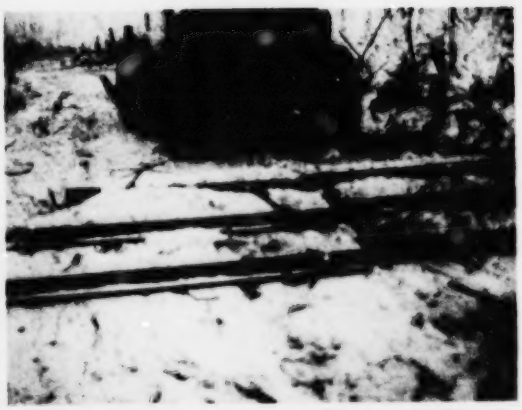
• **Camp et piste d'atterrissage sur un lac gelé.**

Par route

ÉVITEZ DE NIVELER LES ROUTES

Les routes peuvent relier les camps sismiques entre eux, ou une agglomération avec un camp. Ces routes sont des aménagements temporaires et on doit s'efforcer de réduire au minimum les perturbations pendant leur construction et leur utilisation. N'employez pas de techniques de nivellement pour permettre aux véhicules à roues de passer. Rasez simplement au niveau du sol pour travailler la surface. Toutefois, on évitera de raser les lignes sismiques qu'on voudrait transformer en route d'accès, afin de ne pas endommager les capsules de recouvrement des trous de tir.

• **En déblayant à l'excès cette route d'accès, le boutoir du bulldozer a enlevé la neige et arraché la couche organique, ce qui accroît considérablement la possibilité d'érosion.**



• **Damez le sol des routes pour y faciliter les déplacements.**

Dans les terrains en pente, prévoyez un fossé de drainage du côté de la pente. Des dispositifs contre l'érosion peuvent être nécessaires sur les pentes raides.

• **En érigeant un talus de neige et en remblayant les abattis, on protègera cette pente contre l'érosion.**

Dans le cas d'un camp fixe, faites en sorte que votre quadrillage sismique soit composé de lignes qui traversent la route d'accès au camp. En empruntant la route d'accès pour déplacer votre équipement sismique, vous pourrez réduire la largeur de vos lignes sismiques.

De plus amples informations à propos de la construction des routes d'accès se trouvent dans un autre guide qui est disponible aux bureaux du MAINC: *Lignes directrices de l'utilisation des terres : routes d'accès et sentiers.*

Approvisionnement en carburant

Afin d'éviter certains problèmes environnementaux, on doit respecter les règles suivantes en ce qui concerne le transport et l'entreposage de carburant.

Les camions-citernes et les réservoirs doivent afficher leur contenu en respectant la normalisation du code d'affichage des produits dangereux.

Les camions-citernes ayant un centre de gravité assez bas sont plus aptes à transporter du carburant sur des terrains difficiles. De tels camions ont une plus grande stabilité et ne risquent guère de se renverser lorsqu'ils sont mis à l'épreuve sur le terrain des lignes sismiques.

- **Les camions-citernes (montés sur patins) avec un centre de gravité très bas sont les plus appropriés pour transporter du carburant en terrain difficile.**

STOCKEZ LE CARBURANT LOIN DES COURS D'EAU

N'entreposez pas de carburant à moins de 12 mètres du niveau d'eau le plus haut d'un lac ou d'une rivière. Un lieu de stockage doit être plat, en terrain stable, ou dans un léger creux loin des cours d'eau.

Si, dans un camp fixe, un réservoir a une capacité de plus de 4 000 litres, on doit le ceinturer d'un talus de protection. On doit placer des récipients sous les valves des réservoirs pour contenir d'éventuelles fuites. Les tuyaux-injecteurs avec contrôle automatique sont recommandés.

VÉRIFIEZ SI LES RÉCIPIENTS À CARBURANT ONT DES FUITES

À moins qu'on les utilise, tous les récipients à carburant doivent être fermés hermétiquement pour éviter les fuites. On doit inspecter régulièrement les contenants et, si l'on découvre des fuites, il faut y remédier sur-le-champ.

Selon les termes du permis d'utilisation des terres, tout réservoir mobile de carburant devant rester stationnaire plus de 12 heures, doit demeurer sur les terres.

On doit rapporter à l'inspecteur des terres les lieux et le contenu de toutes les cachettes à carburant afin qu'elles fassent partie de son programme d'inspection.

TECHNIQUES DE PROSPECTION SISMIQUE

Si vous faites de la prospection à la dynamite, il faut que vous vous conformiez à l'ordonnance territoriale sur l'usage d'explosif ainsi qu'au règlement de l'APGTC. L'usage d'explosif sur la glace exige en plus un permis du ministère des Pêches et des Océans.

Dans certains endroits, lorsqu'on fait du forage, il se peut qu'on tombe sur une nappe de gaz humide. En étudiant, pendant l'étape préparatoire, les résultants des travaux sismiques qui ont déjà été faits dans la même zone, vous serez en mesure de prévoir si votre prospection rencontrera ce problème. Si c'est le cas, vous devrez positionner votre installation de forage dans le sens du vent de sorte que les gaz humides puissent se dissiper.

BALISEZ LES LIGNES ET LES POINTS DE TIR

Le repérage des lignes sismiques et des points d'ébranlement peut être exigé sur votre permis d'utilisation des terres. Les balises aident à repérer les lignes dans la toundra et le désert polaire et elles sont utiles à l'entrepreneur qui doit retourner sur le terrain pour y continuer la prospection plus en détails.

Chapitre 7
Nettoyage et remise en état des lieux

À QUEL MOMENT ?

NETTOYEZ PROGRESSIVEMENT

Le nettoyage progressif des lieux est certainement la meilleure méthode. Cependant, l'enneigement peut affecter l'efficacité du nettoyage en masquant certains déchets jusqu'au printemps. Le nettoyage progressif doit s'effecteur en même temps que la ligne progresse, afin d'éviter d'avoir à retourner sur les lieux pour nettoyer.

- **Ces déchets auraient dû être ramassés et jetés aux ordures.**

EXIGENCES DE REMISE EN ÉTAT DES LIEUX

Déchets

Il faut enlever tous les déchets qui sont produits au cours d'une prospection sismique. Par exemple, les bouchons de détonateur ou les drapeaux de balisage doivent être brûlés, enterrés ou évacués.

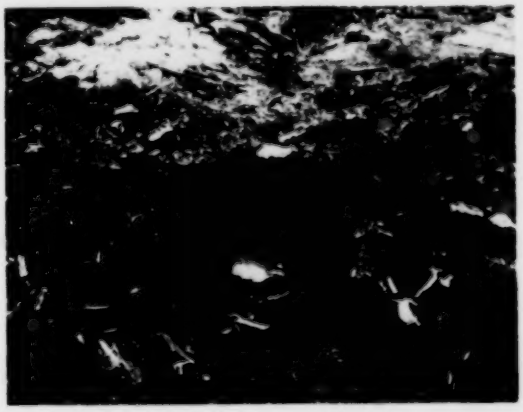
- **Les fils de géophones abandonnés sur la ligne sismique peuvent tuer les animaux.**

Trous de tir

REMBLAYEZ LES TROUS DE TIR ET LES CRATÈRES

Les trous de tir doivent être fermés avec les branchages et des bouchons en plastique. Pour obturer les trous, ou peut même utiliser des rondins de bois. Si de l'eau sort des trous, on doit les obstruer avec un bouchon en caoutchouc gonflable puis les cimenter.

Quand les trous de tir sont dans un sol de cailloutis, des cratères peuvent se produire si la charge explosive est près de la surface ou si de l'eau pénètre par le trou et gèle en formant une poche d'air entre la glace et la charge. Les cratères doivent toujours être remblayés.

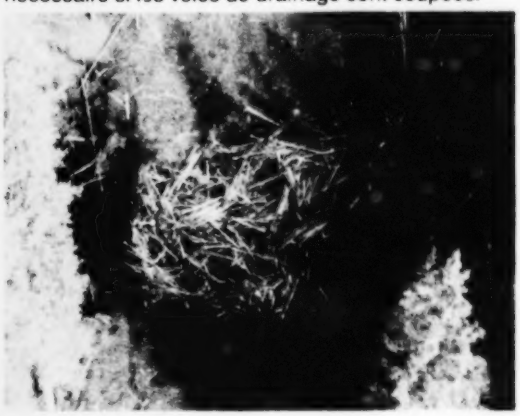


- **Les cratères doivent être remblayés.**

Fossés de drainage

DÉGAGEZ LES FOSSÉS DE DRAINAGE

Il faut enlever les tas de bois et les débris des fossés de drainage de sorte que les écoulements ne soient pas bloqués ni détournés. La revégétation peut être nécessaire si les voies de drainage sont coupées.



- **Tous les débris de défrichement doivent être enlevés des fossés de drainage.**

Pistes d'atterrissage

Il faut consulter l'inspecteur des terres pour savoir si l'on peut abandonner les pistes d'atterrissage. D'une façon générale, on peut les abandonner telles quelles si on pense qu'elles ne seront pas réutilisées. Les feux de balisage, les barils de carburant et autres débris doivent être enlevés. Une bonne tenue de l'inventaire du stock de carburant vous permettra de ne rien oublier.

- **Enlevez tous les barils de carburant lorsque vous abandonnez une piste d'atterrissage.**

Routes d'accès

Les routes d'accès sont généralement abandonnées telles quelles à moins qu'elles ne soient dans un état dangereux. La seule exigence de remise en état est d'enlever les débris des fossés de drainage pour réduire le travail de l'érosion. Demandez conseil à l'inspecteur des terres.

Pentes

S'il y a des travaux de régénération du sol à faire sur les pentes, l'inspecteur des terres vous le fera savoir bien avant de quitter les lieux. Pour contrôler l'érosion, il se peut que vous ayez à ériger des digues transversales, des ralentisseurs d'écoulement, ou à ensemencer le terrain. Au besoin, l'inspecteur peut vous fournir un programme de revégétation.

- **La revégétation de certaines zones perturbées, particulièrement dans les pentes, peut être nécessaire.**

RAPPORT FINAL

Dans les 60 jours qui suivent l'expiration du permis, l'utilisateur doit remettre à l'ingénieur des terres un plan final montrant tous les endroits effectivement prospectés selon le plan initial, ainsi que les modifications encourues. La libération finale du permis est accordée par l'ingénieur seulement après la fonte des neiges afin qu'il puisse faire son inspection finale.

Références recommandées

Affaires indiennes et du Nord Canada, 1982, *Guide de l'environnement : carrières et sablières*.

Affaires indiennes et du Nord Canada, 1983, *Lignes directrices de l'utilisation des terres : exploration minière, Yukon et Territoires du Nord-Ouest*.

Affaires indiennes et du Nord Canada, 1984, *Lignes directrices de l'utilisation des terres : routes d'accès et sentiers*.

Affaires indiennes et du Nord Canada, 1986, *Directives environnementales opérationnelles : chantiers de forage de puits d'hydrocarbures dans le Nord du Canada*.

Affaires indiennes et du Nord Canada, 1987, *Directives de régénération des sols perturbés dans le Nord canadien*.

Tous ces guides sont disponibles aux bureaux d'AINC à Ottawa, Yellowknife et Whitehorse.

Liste des bureaux d'Affaires indiennes et du Nord Canada

TERRITOIRES DU NORD-OUEST

Chef régional
Ressources foncières
AINC
C.P. 1500
Yellowknife (T. N.-O.)
X1A 2R3

Superviseur de district
AINC
C.P. 2500
Yellowknife (T. N.-O.)
X1A 2P8

Chef de district
AINC
C.P. 658
Fort Smith (T. N.-O.)
X0E 0P0

Chef de district
AINC
Inuvik (T. N.-O.)
X0E 0T0

Chef de district
AINC
C.P. 150
Fort Simpson (T. N.-O.)
X0E 0N0

Chef de district
AINC
Rankin Inlet (T. N.-O.)
X0C 0G0

Chef de district
AINC
Iqaluit (T. N.-O.)
X0A 0H0

Agent de la gestion des
ressources, AINC
C.P. 1420
Hay River (T. N.-O.)
X0E 0R0

Agent de la gestion des
ressources, AINC
C.P. 126
Norman Wells (T. N.-O.)
X0E 0V0

YUKON

Chef régional
Ressources foncières
Aménagement du territoire
AINC
200, Range Road
Whitehorse (Yukon)
Y1A 3V1

Agent de la gestion des
ressources, AINC
C.P. 289
Watson Lake (Yukon)
Y0A 1C0

Agent de la gestion des
ressources, AINC
Teslin (Yukon)
Y0A 1B0

Agent de la gestion des
ressources, AINC
200, Range Road
Whitehorse (Yukon)
Y1A 3V1

Agent de la gestion des
ressources, AINC
C.P. 5370
Haines Junction (Yukon)
Y0B 1L0

Agent de la gestion des
ressources, AINC
Beaver Creek (Yukon)
Y0B 1A0

Agent de la gestion des
ressources, AINC
Carmacks (Yukon)
Y0B 1C0

Agent de la gestion des
ressources, AINC
Ross River (Yukon)
Y0B 1S0

Agent de la gestion des
ressources, AINC
C.P. 100
Mayo (Yukon)
Y0B 1M0

Agent de la gestion des
ressources, AINC
C.P. 279
Dawson (Yukon)
Y0B 1G0